



Bendrai finansuoja
Europos Sąjunga

Nacionalinė
švietimo
agentūra



PANEVĖŽIO
ŠVIETIMO
CENTRAS

Matematikos VBE II dalies kandidatų darbų vertinimo mokymų II dalis

ĮVADAS

Matematikos bendrojo (B) kurso ir išplėstinio (A) kurso VBE II dalies
atlikčių pagrindiniai vertinimo aspektai

Valstybiniu brandos egzaminu vertinamos kandidatų įgytos kompetencijos

- **Žinios ir supratimas** – kai kandidatas apibrėžia sąvoką, formuluoja dėsnį, įvardija dydžių tarpusavio sąryšį, apibūdina objektą ar reiškinių, nurodydamas jo požymius, savybes.

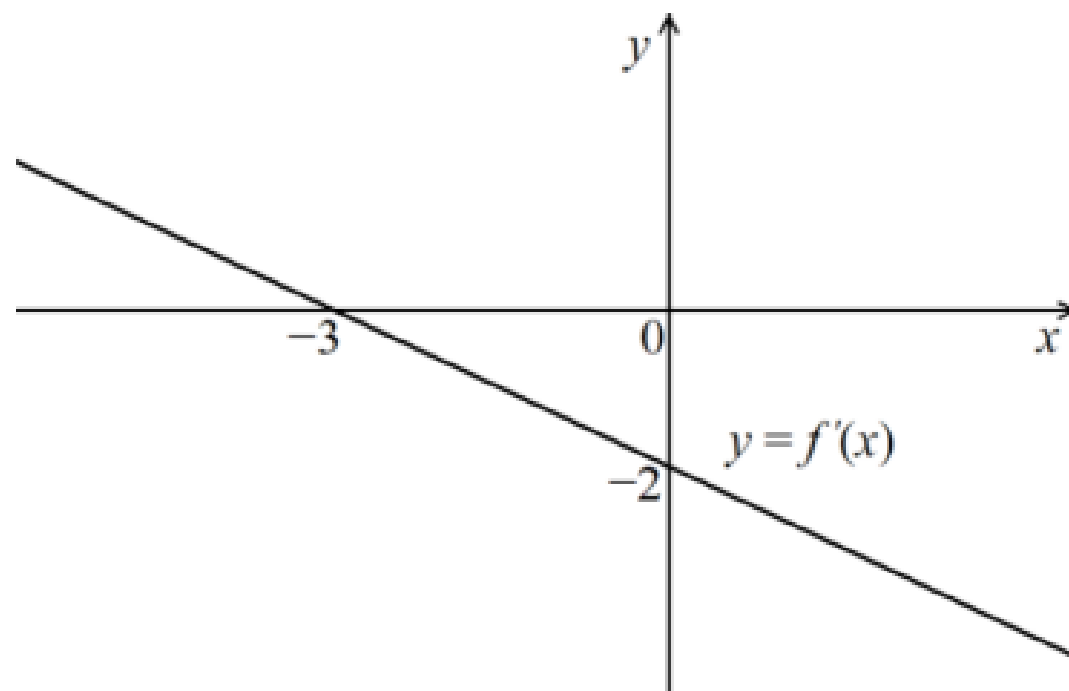
B→13. Geometrinės progresijos n -tojo nario¹¹ formulė yra $b_n = \frac{1}{2} \cdot 5^{n-1}$; čia $n \in N$.

13.1. Apskaičiuokite b_3 .

B→19. Išspręskite lygtis:

19.1. $4^{2-3x} = 64$;

- 17.** Funkcija $y = f(x)$ ir jos išvestinė $y = f'(x)$ yra apibrėžtos, kai $x \in \mathbf{R}$. Paveiksle pavaizduotas funkcijos $y = f(x)$ išvestinės¹⁴ grafikas yra tiesė, kertanti Ox ir Oy ašis taškuose $(-3; 0)$ ir $(0; -2)$.



- 17.1.** Nustatykite visas x reikšmes¹⁵, su kuriomis funkcijos $y = f(x)$ reikšmės mažėja.
-

- 23.** Metamas nestandartinis šešiasienis žaidimo kauliukas, ant kurio sienelių yra po vieną, dvi, tris, keturias, penkias ir šešias akutes, bet tikimybės kauliukui atvirsti kiekviena sienele yra skirtingos. Atsitiktinis dydis²⁰ X – „vieną kartą mesto šio kauliuko atvirtusios sienelės akučių skaičius“. Atsitiktinio dydžio X skirstinys²¹ pateiktas lentelė.

m	1	2	3	4	5	6
$\mathbf{P}(X = m)$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{12}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{4}$	a	$\frac{1}{18}$

- 23.1.** Nustatykite a reikšmę ir apskaičiuokite atsitiktinio dydžio X matematinę viltį²².

Taikymas – kai kandidatas, taikydamas žinias ir supratimą, atlieka užduotis, išsprendžia uždavinius, palygina objektus, reiškinius įvairiuose paprastuose ar įprastuose kontekstuose.

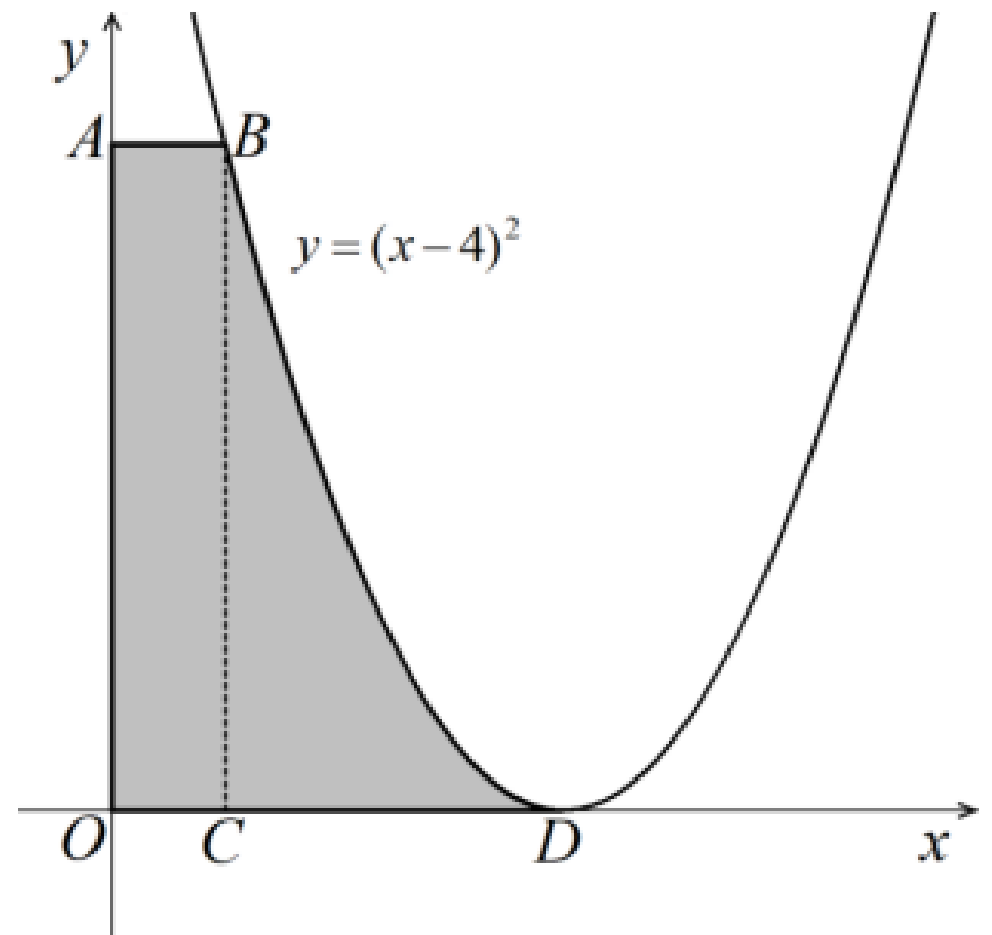
16. Duoti vektoriai $\vec{a} = (4; 3)$ ir $\vec{b} = (5; -12)$. Tarkime, kad α yra kampas tarp vektorių $\vec{a}$ ir $\vec{b}$ didumas. Apskaičiuokite $\cos \alpha$.

21.3. Taškas D yra parabolės $y = (x - 4)^2$ viršūnė.

Apskaičiuokite paveiksle pavaizduotos pilkai nuspaltintos figūros $OABD$ plotą, jeigu yra žinoma, kad $OC = 1$.

(4 taškai)

odraštis



- 20.** Ignas ketina įsirengti vandens gręžinį. Gręžinio kaina priklauso nuo gręžinio gylio (metrais). Įmonė, teikianti vandens gręžinių įrengimo paslaugas, atsiuntė Ignui tokį pasiūlymą: gręžinio 1-ojo metro kaina yra 11,00 eurų, o kiekvieno kito metro kaina 1,25 euro didesnė nei paskutinio prieš tai buvusio metro.

B→20.1. Apskaičiuokite vandens gręžinio 5-ojo metro kainą.

25. Duota funkcija $f(x) = 2024^x - \frac{1}{2024^x}$, $x \in \mathbf{R}$.

- 25.1.** Nustatykite, kokia yra funkcija $y = f(x)$: lyginė²³, nelyginė²⁴ ar nei lyginė, nei nelyginė. Atsakymą pagrįskite.

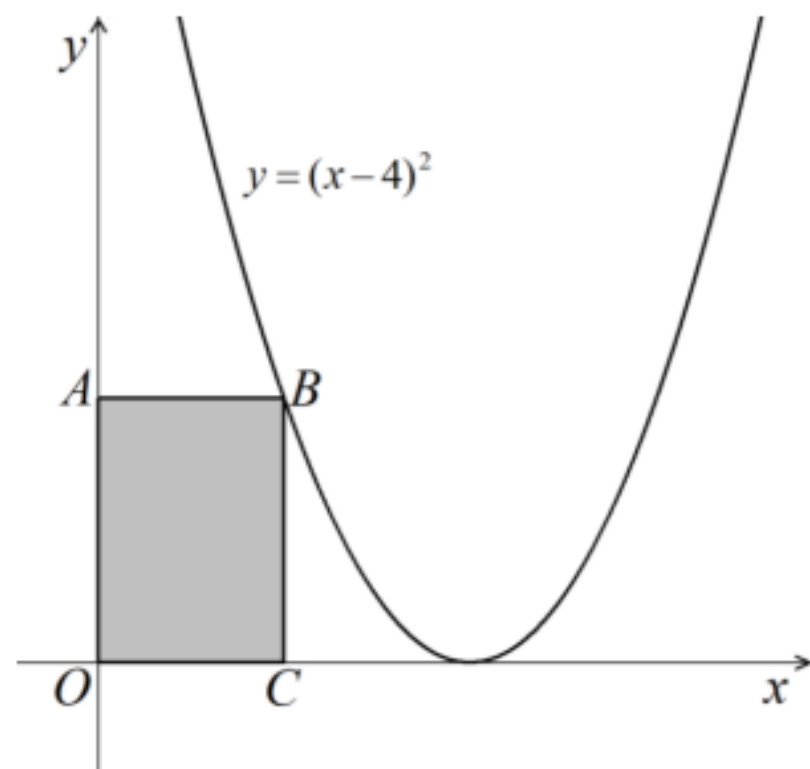
Aukštesnieji mąstymo gebėjimai, kai kandidatas:

- *įvertina* pateiktus faktus ir nuomones,
- *analizuoja* ir *interpretuoja* informaciją,
- *nustato* ir *pagrindžia* jos patikimumą, apibrėžimo tikslumą,
- *kelia klausimus*, nuosekliai ir sistemingai ieško atsakymų,
- *taiko* tiriamąsias strategijas, daro pagrįstas ir išsamias išvadas,
- *atlieka* kompleksines nerutinines užduotis,
- *sprendžia* uždavinius, *taiko žinias* ir supratimą nepažįstamuose, naujuose ar sudėtinguose kontekstuose.

18. Yra žinoma, kad $\cos \frac{\pi}{18} = k$. Skaičių $\sin \frac{\pi}{36}$ išreikškite per k .

20.2. Įmonė nustatė, kad Igno vandens gręžinio gylis bus ne mažesnis kaip 100 metrų. Todėl ji pasiūlė tokią nuolaidą: nuo 1-ojo iki 81-ojo metro kaina didėja, kaip nurodyta anksčiau, o nuo 82-ojo metro kiekvieno kito metro kaina nesikeičia ir yra lygi 81-ojo metro kainai. Apskaičiuokite, kiek Ignui kainuotų įsirengti vandens gręžinį, jei gręžinio gylis būtų 100 metrų.

- 21.** Paveiksle pavaizduoti funkcijos $f(x) = (x-4)^2$ grafikas (parabolė) ir stačiakampis ¹⁷ $OABC$. Stačiakampio viršūnė A priklauso Oy ašiai, viršūnė B – duotosios funkcijos grafikui, viršūnė C – Ox ašiai, o viršūnė O yra koordinatinių pradžių taškas.



B→21.1. Stačiakampio kraštinės OC ilgį pažymėkime a ; čia $a \in (0; 4)$. Parodykite, kad stačiakampio $OABC$ plotą¹⁸ galima apskaičiuoti pagal formulę $S(a) = a^3 - 8a^2 + 16a$.

Kognityvinių gebėjimų sritys valstybiniame brandos egzamine pasiskirsto taip:

- žinios ir supratimas – 30 proc.,
- taikymas – 55 proc.,
- aukštesnieji mąstymo gebėjimai – 15 proc.

Taškų procentai pagal pasiekimų lygius valstybiniame brandos egzamine

- Slenkstinis – 35 proc.
- Patenkinamas – 15 proc.
- Pagrindinis – 35 proc.
- Aukštesnysis – 15 proc.

52. Pasiekimų lygių požymiai. III–IV gimnazijos klasės Bendrasis kursas:

Slenkstinis (1)	Patenkinamas (2)	Pagrindinis (3)	Aukštesnysis (4)
1. Gilus supratimas ir argumentavimas (A)			
Tinkamai atlieka paprasčiausias, o naudodamasis netiesiogiai teikiama pagalba paprastas mokymo(si) turinyje numatytas matematines procedūras, paaiškina, kaip jas atlieka (A1.1).	Konsultuodamasis tinkamai, nuosekliai atlieka paprastas mokymo(si) turinyje numatytas matematines procedūras; naudodamasis netiesiogiai teikiama pagalba, argumentuoja, kodėl jas taip atlieka (A1.2).	Tinkamai, nuosekliai atlieka paprastas mokymo(si) turinyje numatytas matematines procedūras, konsultuodamasis argumentuoja, kodėl jas taip atlieka (A1.3).	Tinkamai, nuosekliai atlieka nesudėtingas mokymo(si) turinyje numatytas matematines procedūras, argumentuoja, kodėl jas taip atlieka (A1.4).

53. Pasiekimų lygių požymiai. III–IV gimnazijos klasės Išplėstinis kursas:

Slenkstinis (1)	Patenkinamas (2)	Pagrindinis (3)	Aukštesnysis (4)
1. Gilus supratimas ir argumentavimas (A)			
Tinkamai atlieka paprasčiausias, o konsultuodamasis paprastas mokymo(si) turinyje numatytas matematines procedūras, paaiškina kaip jas atlieka (A1.1).	Tinkamai, nuosekliai atlieka paprastas mokymo(si) turinyje numatytas matematines procedūras, konsultuodamasis argumentuoja, kodėl jas taip atlieka (A1.2).	Tinkamai, nuosekliai atlieka nesudėtingas mokymo(si) turinyje numatytas matematines procedūras, konsultuodamasis argumentuoja, kodėl jas taip atlieka (A1.3).	Sklandžiai, meistriškai atlieka mokymo(si) turinyje numatytas matematines procedūras, argumentuoja, kodėl jas taip atlieka (A1.4).

Pasiekimų lygių požymiai. III–IV gimnazijos klasės Bendrasis kursas:

Slenkstinis (1)	Patenkinamas (2)	Pagrindinis (3)	Aukštesnysis (4)
2. Matematinis komunikavimas (B)			
Konsultuodamasis paprasčiausiais atvejais, o naudodamasis netiesiogiai teikiama pagalba paprastais atvejais paaiškina, perfrazuoja įvairiomis formomis (tekstu, paveikslu, schema, formule, lentele, brėžiniu, grafiku, diagrama), jų deriniais pateiktus matematinius pranešimus; išskiria žinomą ir ieškomą, perteklinę ar trūkstamą informaciją, nustato ir nurodytu būdu apibūdina loginius pranešimo elementų ryšius (B1.1).	Savarankiškai paprasčiausiais atvejais, o konsultuodamasis paprastais atvejais analizuoja įvairiomis formomis (tekstu, paveikslu, schema, formule, lentele, brėžiniu, grafiku, diagrama), jų deriniais pateiktus matematinius pranešimus; išskiria žinomą ir ieškomą, perteklinę ar trūkstamą informaciją, nustato ir nurodytu būdu apibūdina loginius pranešimo elementų ryšius (B1.2).	Savarankiškai paprastais atvejais, o konsultuodamasis nesudėtingais atvejais analizuoja ir interpretuoja įvairiomis formomis (tekstu, paveikslu, schema, formule, lentele, brėžiniu, grafiku, diagrama), jų deriniais pateiktus matematinius pranešimus; išskiria žinomą ir ieškomą, perteklinę ar trūkstamą informaciją, nustato ir pasirinktu būdu apibūdina loginius pranešimo elementų ryšius (B1.3).	Nesudėtingais atvejais analizuoja ir interpretuoja įvairiomis formomis (tekstu, paveikslu, schema, formule, lentele, brėžiniu, grafiku, diagrama), jų deriniais pateiktus matematinius pranešimus; išskiria žinomą ir ieškomą, perteklinę ar trūkstamą informaciją, nustato ir pasirinktu ar savitu būdu apibūdina loginius pranešimo elementų ryšius (B1.4).

Pasiekimų lygių požymiai. III–IV gimnazijos klasės Išplėstinis kursas:

Slenkstinis (1)	Patenkinamas (2)	Pagrindinis (3)	Aukštesnysis (4)
2. Matematinis komunikavimas (B)			
Savarankiškai paprasčiausiais atvejais, o konsultuodamasis paprastais atvejais analizuoja ir interpretuoja įvairiomis formomis (tekstu, paveikslu, schema, formule, lentele, brėžiniu, grafiku, diagrama), jų deriniais pateiktus matematinius pranešimus, išskiria žinomą ir ieškomą, perteklinę ar trūkstamą informaciją, nustato ir nurodytu būdu apibūdina loginius pranešimo elementų ryšius (B1.1).	Savarankiškai paprastais atvejais, o konsultuodamasis nesudėtingais atvejais analizuoja ir interpretuoja įvairiomis formomis (tekstu, paveikslu, schema, formule, lentele, brėžiniu, grafiku, diagrama), jų deriniais pateiktus matematinius pranešimus, išskiria žinomą ir ieškomą, perteklinę ar trūkstamą informaciją, nustato ir nurodytu būdu apibūdina loginius pranešimo elementų ryšius (B1.2).	Savarankiškai nesudėtingais atvejais analizuoja ir interpretuoja įvairiomis formomis (tekstu, paveikslu, schema, formule, lentele, brėžiniu, grafiku, diagrama), jų deriniais pateiktus matematinius pranešimus, išskiria žinomą ir ieškomą, perteklinę ar trūkstamą informaciją, nustato ir pasirinktu būdu apibūdina loginius pranešimo elementų ryšius (B1.3).	Analizuoja ir interpretuoja įvairiomis formomis (tekstu, paveikslu, schema, formule, lentele, brėžiniu, grafiku, diagrama), jų deriniais pateiktus matematinius pranešimus, išskiria žinomą ir ieškomą, perteklinę ar trūkstamą informaciją, nustato ir pasirinktu ar savitu būdu apibūdina loginius pranešimo elementų ryšius (B1.4).

Pasiekimų lygių požymiai. III–IV gimnazijos klasės Bendrasis kursas:

Slenkstinis (1)	Patenkinamas (2)	Pagrindinis (3)	Aukštesnysis (4)
3. Problemų sprendimas (C)			
Padedamas nagrinėja dar nenagrinėtų problemų sprendimo pavyzdžius, kai sprendimas reikalauja tarpusavyje susietų žinių taikymo. Pasiūlo matematinį modelį paprasčiausioms analogiškomis tos temos nagrinėtoms problemoms (C1.1).	Naudodamasis netiesiogiai teikiama pagalba nagrinėja ir analizuoja nenagrinėtas problemas, kai sprendimas reikalauja tarpusavyje susietų žinių, matematinių idėjų taikymo, pasiūlo matematinį modelį paprastai pažįstamo konteksto problemai spręsti (C1.2).	Konsultuodamasis analizuoja nenagrinėtas problemas, kai sprendimas reikalauja abstrakčių, tarpusavyje susietų žinių, matematinių idėjų taikymo, pasiūlo matematinį modelį paprastai pažįstamo integralaus konteksto problemai spręsti (C1.3).	Analizuoja nenagrinėtas problemas, kai sprendimas reikalauja abstrakčių, tarpusavyje susietų, kompleksinių žinių, matematinių idėjų taikymo, pasiūlo matematinį modelį paprastai naujai problemai spręsti (C1.4).

Pasiekimų lygių požymiai. III–IV gimnazijos klasės Išplėstinis kursas:

Slenkstinis (1)	Patenkinamas (2)	Pagrindinis (3)	Aukštesnysis (4)
3. Problemų sprendimas (C)			
Padedamas nagrinėja dar nenagrinėtų problemų sprendimo pavyzdžius, kai sprendimas reikalauja tarpusavyje susietų, kompleksinių žinių. Pasiūlo matematinį modelį paprastoms analogiškomis tos temos nagrinėtoms problemoms (C1.1).	Naudodamasis netiesiogiai teikiama pagalba, analizuoja nenagrinėtas problemas, kai sprendimas reikalauja tarpusavyje susietų, kompleksinių žinių, matematinių idėjų taikymo, suformuluoja matematinį modelį paprastai pažįstamo konteksto problemai spręsti (C1.2).	Konsultuodamasis analizuoja nenagrinėtas problemas, kai sprendimas reikalauja abstrakčių ir kompleksinių žinių, matematinių idėjų taikymo, pasiūlo matematinį modelį nesudėtingai pažįstamo integralaus konteksto problemai spręsti (C1.3).	Analizuoja nenagrinėtas problemas, kai sprendimas reikalauja abstrakčių ir kompleksinių žinių, matematinių idėjų taikymo, pasiūlo matematinį modelį nesudėtingai naujai problemai spręsti (C1.4).

**Matematikos mokymo(si) turinio ir pasiekimų
sritys procentais matematikos VBE**

45.5.1. mokymo(si) turinio ir pasiekimų sritys procentais matematikos **bendrojo kurso** VBE pirmos dalies užduotyje:

Mokymo(si) turinio sritys	Pasiekimų sritys			Užduoties taškai procentais
	Žinios, supratimas ir argumentavimas	Matematinis komunikavimas	Problemų sprendimas	
Skaičiai ir skaičiavimai				40
Modeliai ir sąryšiai				60
Iš viso taškų procentais	50	40	10	100

Pastaba. Lentelėje pateikti skaičiai yra orientaciniai, užduotyje galima iki 5 procentų paklaida.

45.7.1. mokymo(si) turinio ir pasiekimų sritys procentais matematikos **išplėstinio kurso** VBE pirmos dalies užduotyje:

Mokymo(si) turinio sritys	Pasiekimų sritys			Užduoties taškai procentais
	Žinios, supratimas ir argumentavimas	Matematinis komunikavimas	Problemų sprendimas	
Skaičiai ir skaičiavimai				30
Modeliai ir sąryšiai				60
Geometrija ir matavimai				10
Iš viso taškų procentais	50	40	10	100

45.6.1. mokymo(si) turinio ir pasiekimų sritys procentais matematiko bendrojo kurso VBE antros dalies užduotyje:

Mokymo(si) turinio sritys	Pasiekimų sritys			Užduoties taškai procentais
	Žinios, supratimas ir argumentavimas	Matematinis komunikavimas	Problemų sprendimas	
Skaičiai ir skaičiavimai				15
Modeliai ir sąryšiai				50
Geometrija ir matavimai				20
Duomenys ir tikimybės				15
Iš viso taškų procentais	30	45	25	100

45.8.1. mokymo(si) turinio ir pasiekimų sritys procentais matematikos išplėstinio kurso VBE antros dalies užduotyje:

Mokymo(si) turinio sritys	Pasiekimų sritys			Užduoties taškai procentais
	Žinios, supratimas ir argumentavimas	Matematinis komunikavimas	Problemų sprendimas	
Skaičiai ir skaičiavimai				15
Modeliai ir sąryšiai				50
Geometrija ir matavimai				20
Duomenys ir tikimybės				15
Iš viso taškų procentais	30	45	25	100

Pastaba. Lentelėje pateikti skaičiai yra orientaciniai, užduotyje galima iki 5 procentų paklaida.

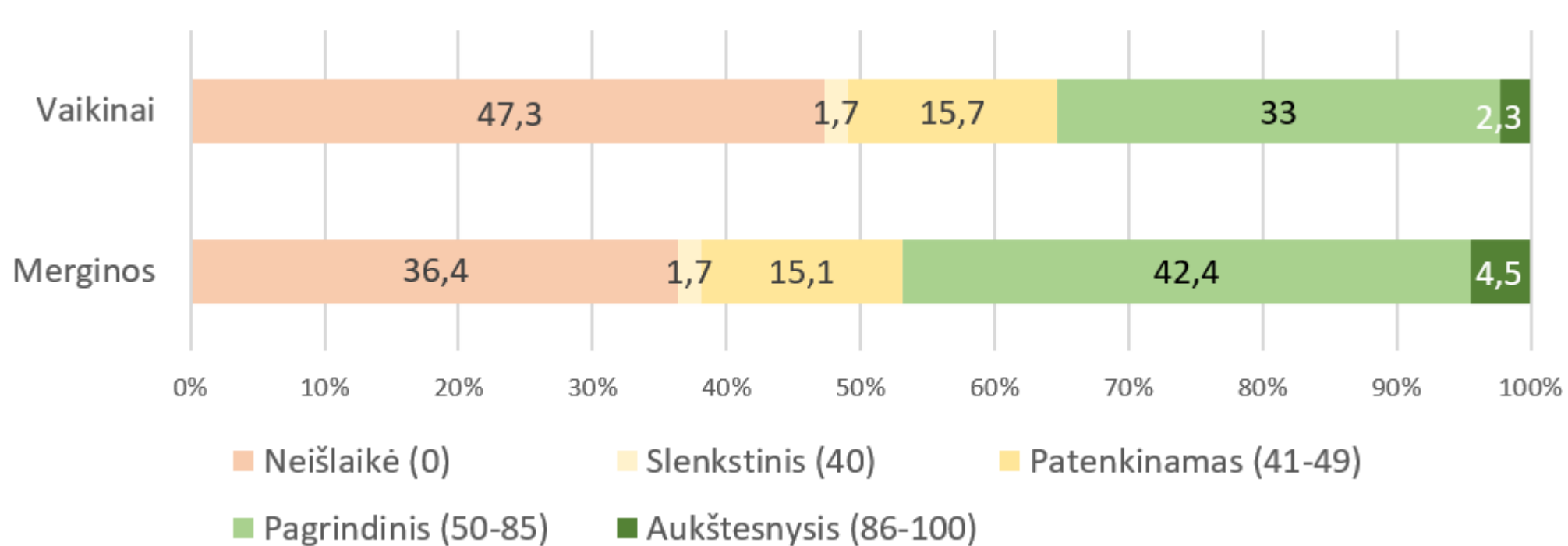
Bendri 2025 m. matematikos (B) valstybinio brandos egzamino rezultatai

Dalyvavo ir įvertinimą gavo 5 954 kandidatai.

Egzamino neišlaikė 41,5 proc. kandidatų.

Surinktų užduoties taškų vidurkis yra 41,9 taško.

Merginos sudarė 52,8 proc. visų laikiusiųjų egzaminą.
Merginos vidutiniškai surinko 44,5 užduoties taško.
Vaikinai vidutiniškai surinko 38,9 užduoties taško.
Egzamino neišlaikė 36,4 proc. merginų ir 47,3 proc. vaikinių.



Klausimo sunkumas

$$\frac{\text{Visų kandidatų už šį klausimą surinktų taškų suma}}{\text{Visų už šį klausimą teoriškai galimų surinkti taškų suma}} \times 100$$

Klausimo skiriamoji geba

$$D = \frac{T - S}{n}$$

S – teisingai atsakiusių skaičius **silpnoje grupėje**

T – teisingai atsakiusių skaičius **stiprioje grupėje**

n – mokinių skaičius **vienoje grupėje**

Skiriamosios gebos (D) įverčiai

Skiriamoji geba D	Vertinimas
$D \geq 0,40$	Labai gera
0,30 – 0,39	Gera
0,20 – 0,29	Patenkinama
0,00 – 0,19	Silpna
$D < 0$	Netinkama (klaida)

Pastaba. VBE statistikoje skiriamoji geba bus procentine išraiška

Klausimo koreliacija su visa užduotimi

Klausimo surinktų taškų ir visų užduoties surinktų taškų koreliacijos koeficientas (apskaičiuojamas naudojant Pirsono koreliacijos koeficientą). Šis parametras rodo, kuria dalimi kiekvienas klausimas žinias ir gebėjimus matuoja taip, kaip ir visa užduotis.

$\geq 0,40$	Labai gera
0,30–0,39	Gera
0,20–0,29	Patenkinama
0,00–0,19	Silpna
< 0	Bloga (klaidingas klausimas)

Uždaviniai pagal sunkumą skirstomi:

- **LL** – labai lengvi (vidutiniškai mokiniai rinko virš 80 proc. taškų),
- **L** – lengvi (vidutiniškai mokiniai rinko 60-80 proc. taškų),
- **V** – vidutinio sunkumo (vidutiniškai mokiniai rinko 40-60 proc. taškų),
- **S** – sunkūs (vidutiniškai mokiniai rinko 20-40 proc. taškų),
- **LS** – labai sunkūs (vidutiniškai mokiniai rinko mažiau 20 proc. taškų).



Bendrai finansuoja
Europos Sąjunga

Nacionalinė
švietimo
agentūra



Matematikos VBE II dalies kandidatų darbų vertinimo mokymų II dalis

Matematikos bendrojo (B) kurso VBE II dalies egzamino rezultatai ir
vertinimo kokybės analizė

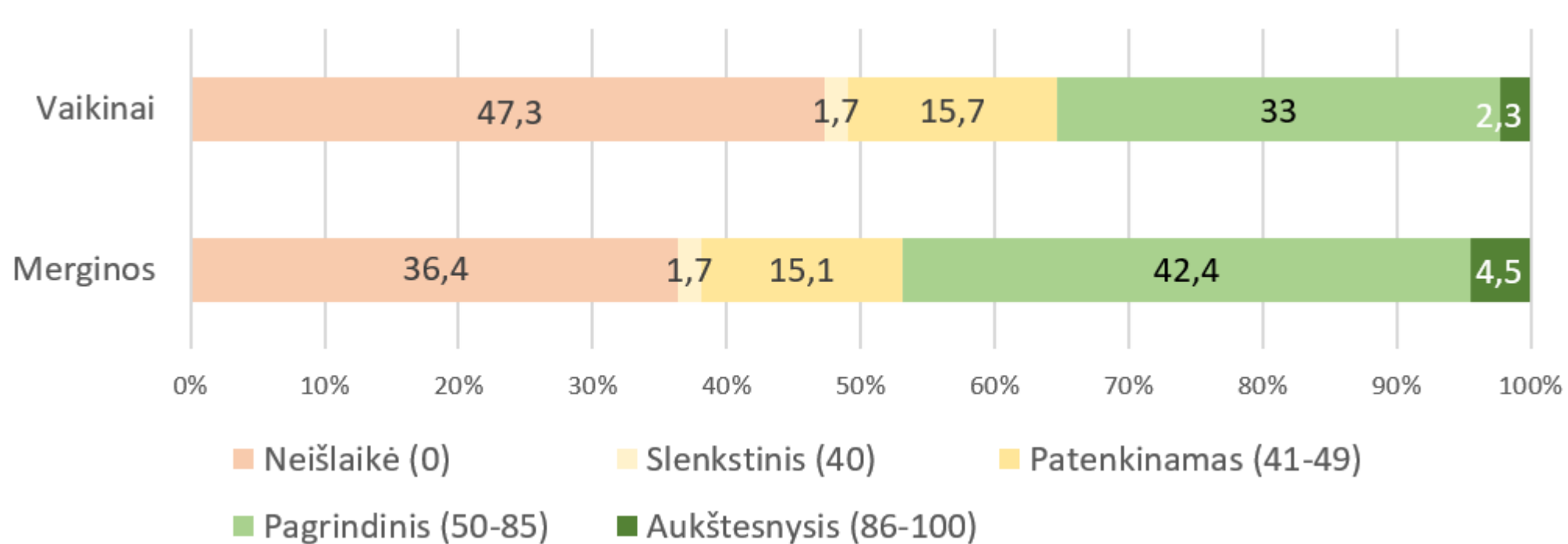
Bendri 2025 m. matematikos (B) valstybinio brandos egzamino rezultatai

Dalyvavo ir įvertinimą gavo 5 954 kandidatai.

Egzamino neišlaikė 41,5 proc. kandidatų.

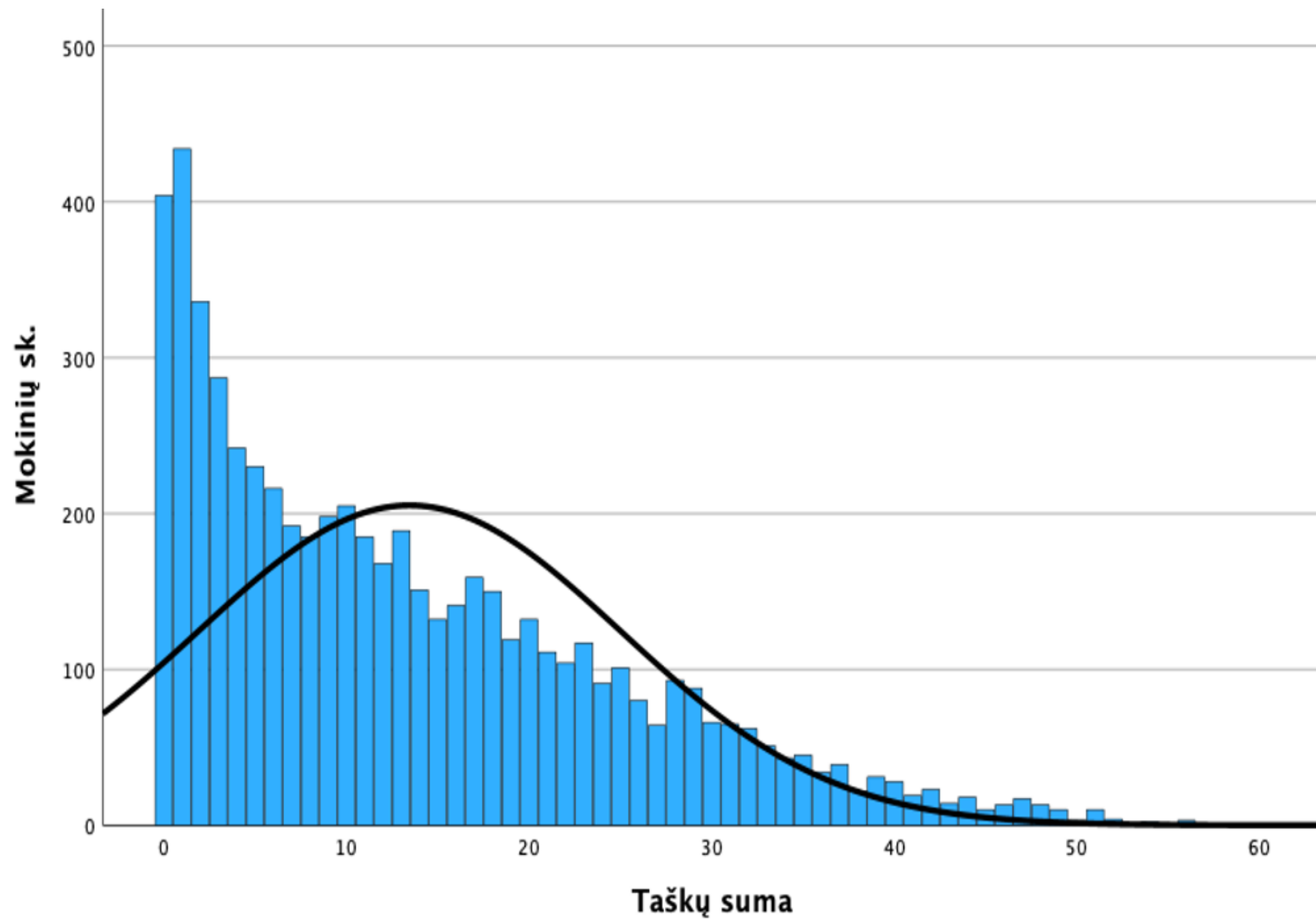
Surinktų užduoties taškų vidurkis yra 41,9 taško.

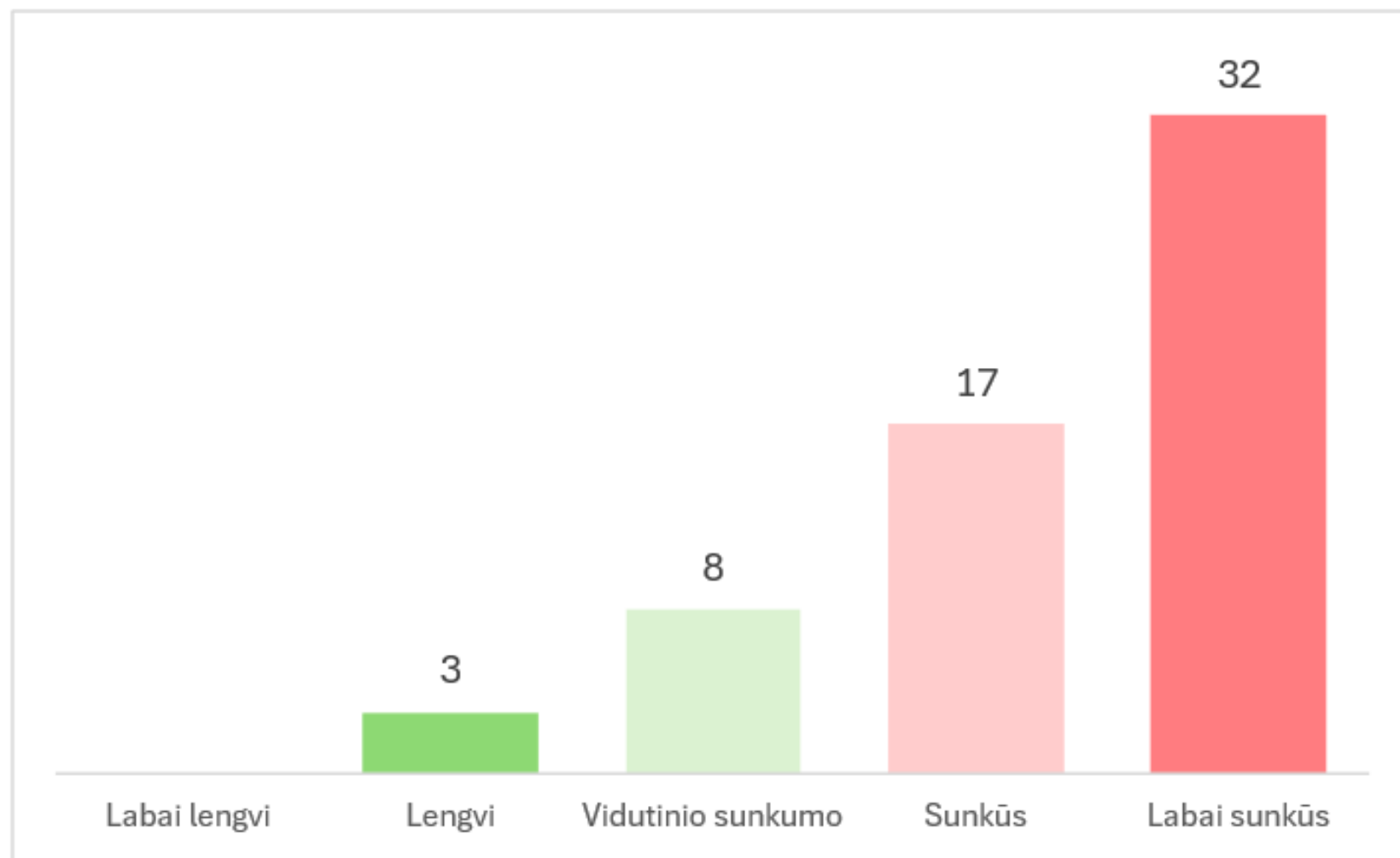
Merginos sudarė 52,8 proc. visų laikiusiųjų egzaminą.
Merginos vidutiniškai surinko 44,5 užduoties taško.
Vaikinai vidutiniškai surinko 38,9 užduoties taško.
Egzamino neišlaikė 36,4 proc. merginų ir 47,3 proc. vaikinių.



2025 m. matematikos bendrojo kurso VBE 2 dalies užduoties analizė

Užduotį atlikusių mokinių sk.	5951
Uždavinių (ar jų dalių) skaičius	32
Maksimali traškų suma (pasiektas taškų maksimumas)	60 (59)
Taškų vidurkis	13,4
Taškų standartinis nuokrypis	11,53
Mediana	11
Testo patikimumo indeksas (Cronbachs' Alpha)	0,929
Vidutinis uždavinio sunkumas (surinktų taškų proc.)	28,8
Vidutinė uždavinio skiriamoji geba	52,7





7 diagrama. Galimas surinkti taškų skaičius pagal faktinį uždavinių sunkumą

Uždavinio Nr. 1

1. Duotos dvi skaičių aibės¹:

$$A = \{2; 4; 6; 8; 12\} \quad \text{ir} \quad B = \{3; 6; 8; 9; 12\}.$$

Raskite šių aibių sankirtą $A \cap B$.

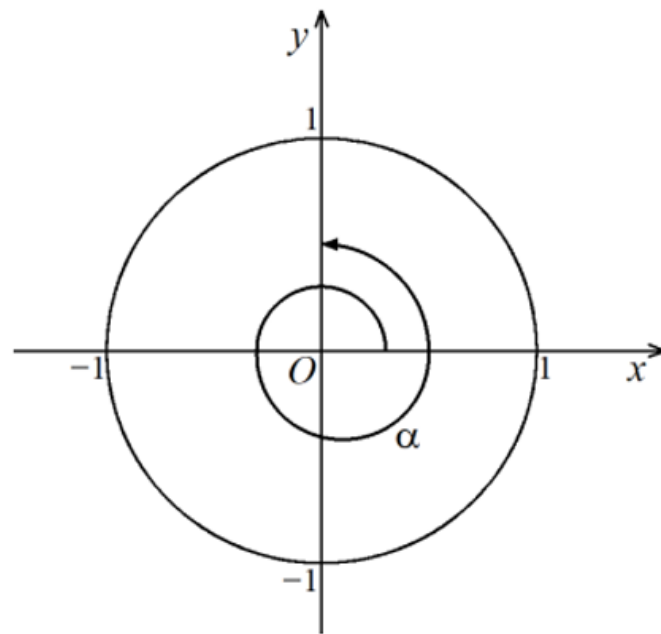
<i>Taškai</i>	<i>Turinys</i>	<i>Kognityvinių gebėjimų sritis</i>	<i>Pasiekimų sritis</i>	<i>Pasiekimų lygis</i>
1	Skaičiai ir skaičiavimai	Žinios	A (Žinios, supratimas ir argumentavimas)	Slenkstis

<i>Atsakymų pasirinkimas (%)</i>					<i>Sunkumas</i>	<i>Skiriamoji geba</i>	<i>Koreliacija</i>
<i>A*</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>D</i>	<i>Neatsakė</i>	52,6	59,5	0,489
52,6	41,7	2,6	3,1	0,0			

Uždavinio Nr. 2

- 2.** Paveiksle pavaizduoti vienetinis apskritimas², kurio centras yra taškas $O(0;0)$, ir posūkio kampas³ α . Naudodamiesi paveiksle pateiktais duomenimis, nustatykite posūkio kampo α didumą laipsniais.

Juodraštis



<i>Taškai</i>	<i>Turinys</i>	<i>Kognityvinių gebėjimų sritis</i>	<i>Pasiekimų sritis</i>	<i>Pasiekimų lygis</i>
1	Skaičiai ir skaičiavimai	Žinios	B (Matematinis komunikavimas)	Slenkstis

<i>Taškų pasiskirstymas (%)</i>						<i>Sunkumas</i>	<i>Skiriamoji geba</i>	<i>Koreliacija</i>
<i>0</i>	<i>1</i>					43,5	59,4	0,459
56,5	43,5							

Uždavinio Nr. 3

3. Naudodamiesi formule $\sqrt[n]{a \cdot b} = \sqrt[n]{a} \cdot \sqrt[n]{b}$, kai $a \geq 0$, $b \geq 0$, $n \in \mathbb{N}$, $n > 1$, nustatykite, su kuria k reikšme (čia $k \in \mathbb{N}$) yra teisinga lygybė $\sqrt[4]{16 \cdot 3} = k \cdot \sqrt[4]{3}$.

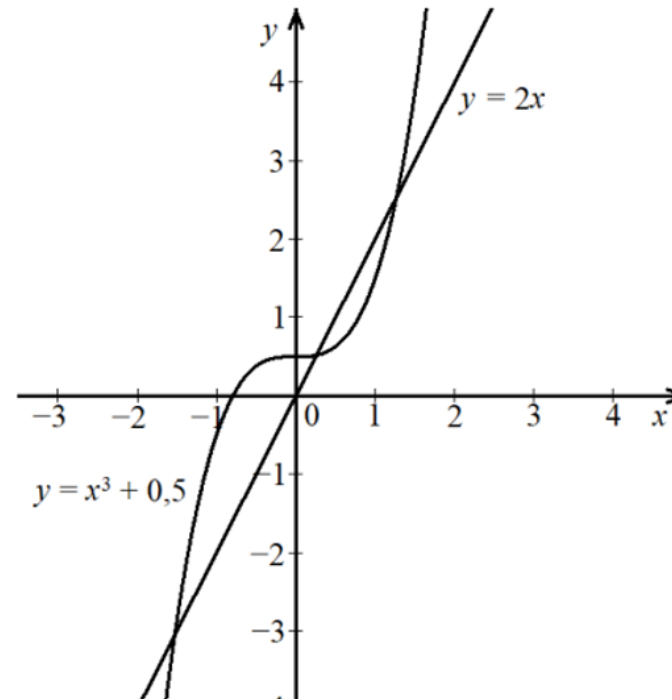
<i>Taškai</i>	<i>Turinys</i>	<i>Kognityvinių gebėjimų sritis</i>	<i>Pasiekimų sritis</i>	<i>Pasiekimų lygis</i>
1	Skaičiai ir skaičiavimai	Žinios	B (Matematinis komunikavimas)	Slenkstis

<i>Taškų pasiskirstymas (%)</i>						<i>Sunkumas</i>	<i>Skiriamoji geba</i>	<i>Koreliacija</i>
<i>0</i>	<i>1</i>					36,6	56,0	0,437
63,4	36,6							

Uždavinio Nr. 4

4. Naudodamiesi pateiktu brėžiniu, nustatykite, kiek sprendinių⁴ turi lygtis $x^3 + 0,5 = 2x$.

Juodraštis



<i>Taškai</i>	<i>Turinys</i>	<i>Kognityvinių gebėjimų sritis</i>	<i>Pasiekimų sritis</i>	<i>Pasiekimų lygis</i>
1	Modeliai ir sąryšiai	Žinios	B (Matematinis komunikavimas)	Slenkstis

<i>Taškų pasiskirstymas (%)</i>						<i>Sunkumas</i>	<i>Skiriamoji geba</i>	<i>Koreliacija</i>
0	1					40,8	57,9	0,481
59,2	40,8							

Uždavinio Nr. 5

5. Nustatykite funkcijos $f(x) = \log_5(3 + x)$ apibrėžimo sritį⁵.

<i>Taškai</i>	<i>Turinys</i>	<i>Kognityvinių gebėjimų sritis</i>	<i>Pasiekimų sritis</i>	<i>Pasiekimų lygis</i>
1	Modeliai ir sąryšiai	Žinios	A (Žinios, supratimas ir argumentavimas)	Slenkstis

<i>Taškų pasiskirstymas (%)</i>						<i>Sunkumas</i>	<i>Skiriamoji geba</i>	<i>Koreliacija</i>
<i>0</i>	<i>1</i>					25,0	65,0	0,638
75,0	25,0							

Uždavinio Nr. 6

6. Naudodamiesi formule $1 + \operatorname{tg}^2 \alpha = \frac{1}{\cos^2 \alpha}$ apskaičiuokite $\operatorname{tg}^2 \alpha$, kai $\cos \alpha = -\frac{1}{7}$.

<i>Taškai</i>	<i>Turinys</i>	<i>Kognityvinių gebėjimų sritis</i>	<i>Pasiekimų sritis</i>	<i>Pasiekimų lygis</i>
1	Modeliai ir sąryšiai	Žinios	A (Žinios, supratimas ir argumentavimas)	Slenkstis

<i>Taškų pasiskirstymas (%)</i>						<i>Sunkumas</i>	<i>Skiriamoji geba</i>	<i>Koreliacija</i>
<i>0</i>	<i>1</i>					20,2	55,1	0,600
79,8	20,2							

Uždavinio Nr. 7

7. Išspręskite lygtį $-2x^3 = 54$.

<i>Taškai</i>	<i>Turinys</i>	<i>Kognityvinių gebėjimų sritis</i>	<i>Pasiekimų sritis</i>	<i>Pasiekimų lygis</i>
1	Modeliai ir sąryšiai	Žinios	A (Žinios, supratimas ir argumentavimas)	Slenkstis

<i>Taškų pasiskirstymas (%)</i>						<i>Sunkumas</i>	<i>Skiriamoji geba</i>	<i>Koreliacija</i>
<i>0</i>	<i>1</i>					56,5	82,8	0,595
43,5	56,5							

Uždavinio Nr. 8

8. Išspręskite lygtį $\log_6(3x - 7) = \log_6 5$.

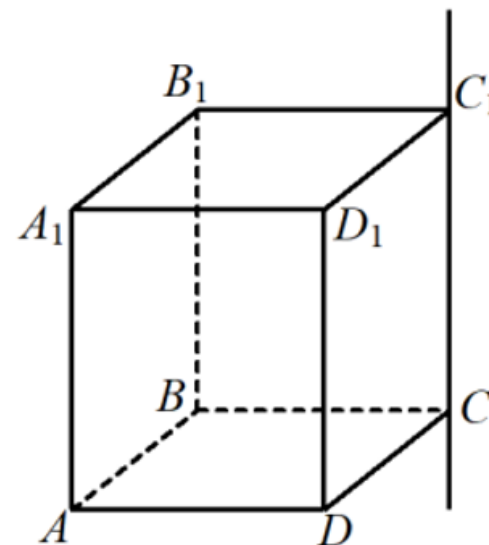
<i>Taškai</i>	<i>Turinys</i>	<i>Kognityvinių gebėjimų sritis</i>	<i>Pasiekimų sritis</i>	<i>Pasiekimų lygis</i>
1	Modeliai ir sąryšiai	Taikymas	A (Žinios, supratimas ir argumentavimas)	Slenkstis

<i>Taškų pasiskirstymas (%)</i>						<i>Sunkumas</i>	<i>Skiriamoji geba</i>	<i>Koreliacija</i>
<i>0</i>	<i>1</i>					62,0	80,7	0,576
38,0	62,0							

Uždavinio Nr. 9

9. Nurodykite stačiakampio gretasienio⁶ $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ kurią nors **vieną** briauną⁷, esančią tiesėje, prasilenkiančioje su tiese⁸ CC_1 .

Juodraštis



<i>Taškai</i>	<i>Turinys</i>	<i>Kognityvinių gebėjimų sritis</i>	<i>Pasiekimų sritis</i>	<i>Pasiekimų lygis</i>
1	Geometrija ir matavimai	Žinios	B (Matematinis komunikavimas)	Slenkstis

<i>Taškų pasiskirstymas (%)</i>						<i>Sunkumas</i>	<i>Skiriamoji geba</i>	<i>Koreliacija</i>
<i>0</i>	<i>1</i>					15,2	33,7	0,399
84,8	15,2							

Uždavinio Nr. 10

10. Aritmetinės progresijos (a_n) pirmasis narys⁹ $a_1 = 13$, o jos skirtumas $d = 3$. Apskaičiuokite šios aritmetinės progresijos pirmųjų penkių narių sumą S_5 .

<i>Taškai</i>	<i>Turinys</i>	<i>Kognityvinių gebėjimų sritis</i>	<i>Pasiekimų sritis</i>	<i>Pasiekimų lygis</i>
1	Modeliai ir sąryšiai	Žinios	B (Matematinis komunikavimas)	Slenkstis

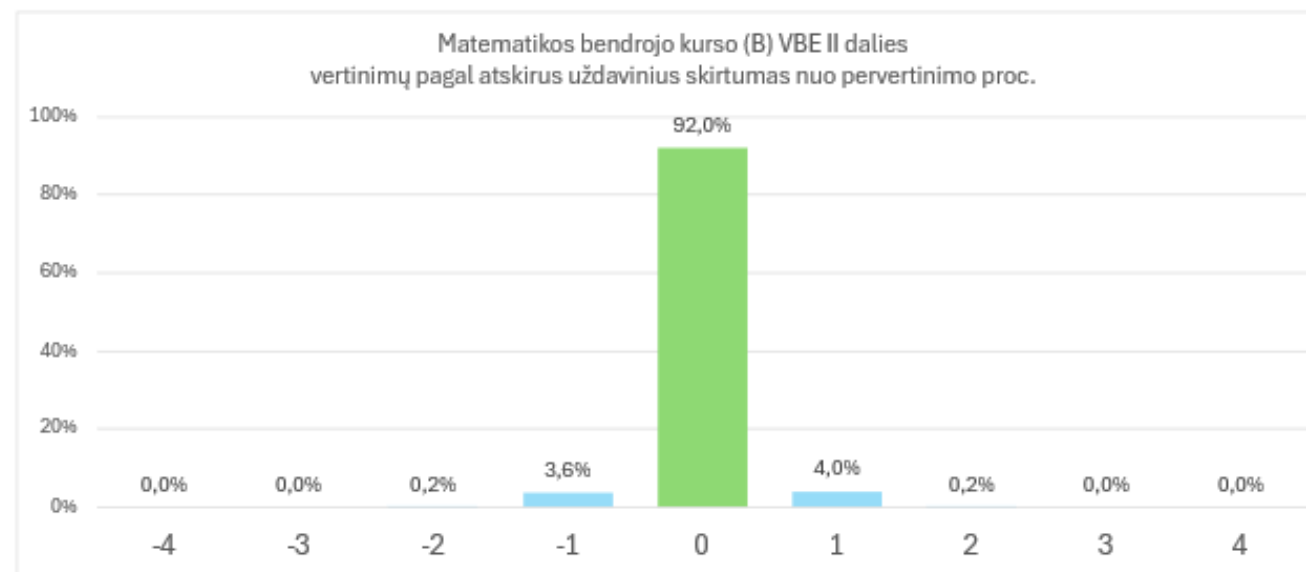
<i>Taškų pasiskirstymas (%)</i>						<i>Sunkumas</i>	<i>Skiriamoji geba</i>	<i>Koreliacija</i>
<i>0</i>	<i>1</i>					58,6	77,6	0,560
41,4	58,6							

Apibendrinti įvertintų ir trečiojo vertintojo pervertintų darbų duomenys

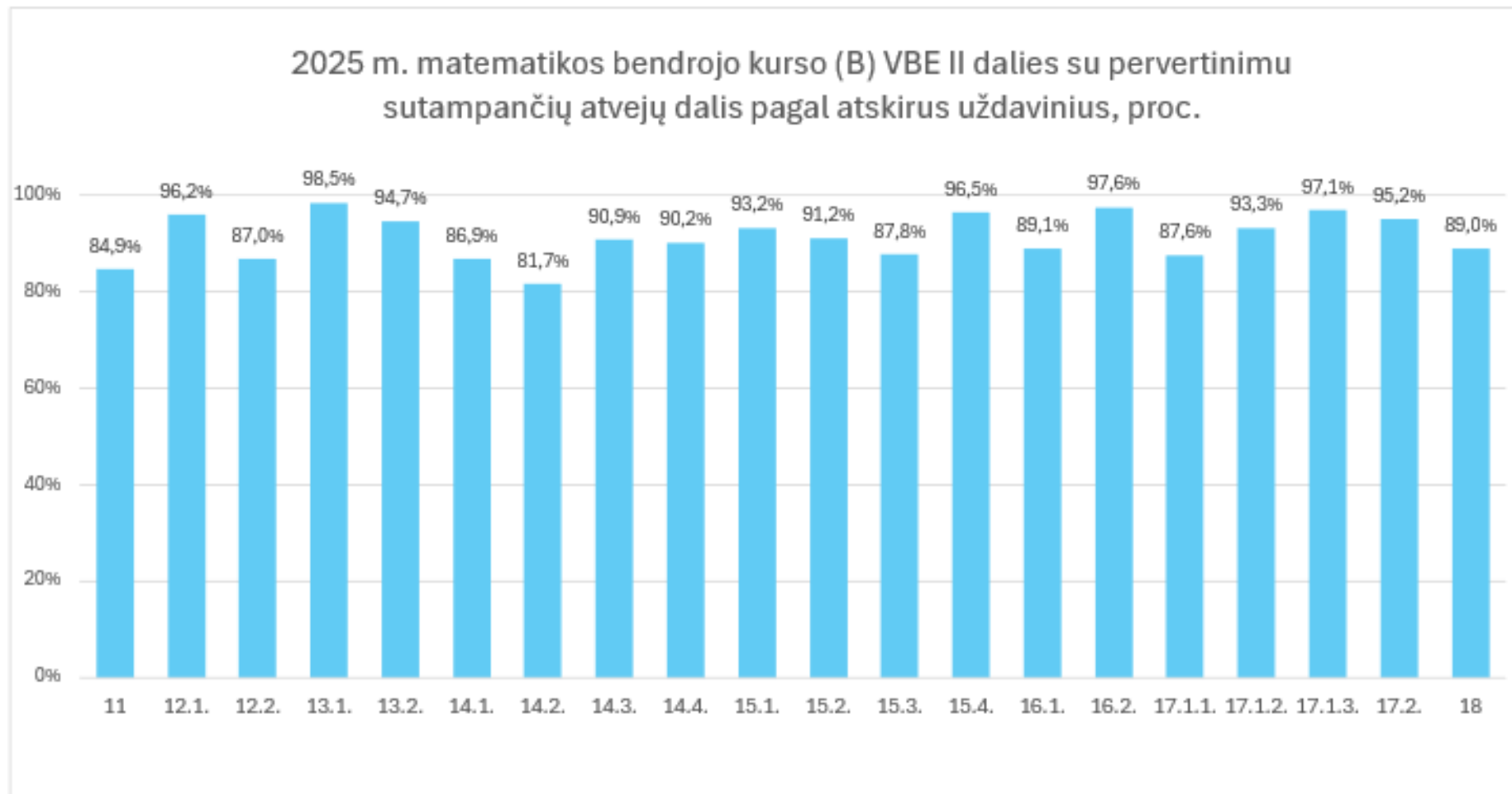
<u>Bendrieji rodikliai</u>	Reikšmė
Vidutinis vieno vertintojo įvertintų darbų skaičius	261
Vidutinis vieno vertintojo vertinimų pagal atskirus uždavinius skaičius	1150
<u>Vertinimo patikimumas, imant tik 1 ir 2 nepriklausomus vertinimus</u>	
Vertinimo patikimumo koeficientas ICC (INTRACLASS CORRELATION COEFFICIENT)	0,958
Vertinimo patikimumo koeficientas WEIGHTED KAPPA	0,932
Koreliacija tarp pirmojo ir antrojo vertinimų	0,958
Sutapusių pirmojo ir antrojo vertintojo įvertinimų pagal uždavinius dalis (proc.)	95,8%
Sutapusių pirmojo ir antrojo vertintojo įvertinimų su 1 taško leidžiamu skirtumu pagal uždavinius dalis (proc.)	99,8%
<u>Vertinimo tikslumas po trečiojo ir kontrolinio vertinimo</u>	
Vidutinis vieno vertintojo pervertintų darbų skaičius	67
Vidutinė vieno vertintojo pervertintų darbų dalis (proc.)	25,5
Vidutinė vieno vertintojo pervertinimų pagal uždavinius, kurių vertinimas sutampa su pakartotiniu vertinimu, dalis (proc.)	92,0
Vidutinė vieno vertintojo pervertinimų pagal uždavinius, kurių vertinimas su 1 taško leidžiamu skirtumu sutampa su pakartotiniu vertinimu, dalis (proc.)	99,6
Vidutinis vieno vertintojo taškų pagal uždavinius skirtumas nuo kontrolinio vertinimo (vertintojas - kontrolinis)	0,003

Vidutinis vertinimo pagal atskirus uždavinius taškų skirtumas

Taškų skirtumas po pervertinimo	Vertinimų pagal atskirus uždavinius skaičius	Vertinimų pagal atskirus uždavinius proc.
-4	0	0,0%
-3	18	0,0%
-2	120	0,2%
-1	2502	3,6%
0	63237	92,0%
1	2735	4,0%
2	129	0,2%
3	6	0,0%
4	1	0,0%



Apibendrinti įvertintų ir trečiojo vertintojo pervertintų darbų duomenys pagal uždavinius



1. ICC (GRUPĖS VIDINĖS KORELIACIJOS KOEFICIENTAS)

REIKŠMĖ: matuoja vertinimo taškų išsibarstymo dalį, kuri atsiranda dėl sistemingų skirtumų tarp vertintojų, o ne kaip matavimo paklaida, atsižvelgiant į vertintojų tarpusavio koreliaciją ir jų skiriamų taškų sutapimą.

INTERPRETACIJA:

- $< 0,50$ = prastas patikimumas (nepriimtinas vertinant didelės svarbos atvejus)
- $0,50\text{--}0,75$ = vidutinis patikimumas (priimtinas tyrimams, abejotinas vertinimui)
- $0,75\text{--}0,90$ = geras patikimumas (priimtinas daugeliui vertinimo tikslų)
- $> 0,90$ = puikus patikimumas (idealus vertinant didelės svarbos atvejus – *High-Stakes Exams*)

2. WEIGHTED KAPPA (SVORINIS KAPPA)

REIKŠMĖ: matuoja vertintojų įvertinimų sutapimą, atsižvelgiant į skirtumų dydį, dalinai įvertinant beveik sutampančius gretimus rezultatus.

INTERPRETACIJA:

- $< 0,40$ = prastas sutapimas (reikia iš esmės peržiūrėti taškų skyrimo tvarką)
- $0,40\text{--}0,59$ = pakankamas sutapimas (reikia šiek tiek patobulinti)
- $0,60\text{--}0,79$ = didelis sutapimas (priimtinas daugeliui vertinimo tikslų)
- $\geq 0,80$ = beveik tobulas sutapimas (puikus vertintojų tarpusavio nuoseklumas)

2 dalis

Uždavinio Nr. 11

11. Skaičiuodami nustatykite, ar taškas $B(3,75; 0,5)$ priklauso funkcijos $y = \sqrt{x + 2,5} - 3$ grafikui.

(2 taškai)

<i>Taškai</i>	<i>Turinys</i>	<i>Kognityvinių gebėjimų sritis</i>	<i>Pasiekimų sritis</i>	<i>Pasiekimų lygis</i>
2	Modeliai ir sąryšiai	Žinios	B (Matematinis komunikavimas)	Slenkstis

<i>Taškų pasiskirstymas (%)</i>						<i>Sunkumas</i>	<i>Skiriamoji geba</i>	<i>Koreliacija</i>
<i>0</i>	<i>1</i>	<i>2</i>				37,7	70,6	0,640
53,3	17,9	28,7						

11. Skaičiuodami nustatykite, ar taškas $B(3,75; 0,5)$ priklauso funkcijos $y = \sqrt{x + 2,5} - 3$ grafikui.

(2 taškai)

Užd.	Sprendimas ir atsakymas	Taškai	Vertinimas
11		2	
	$y = \sqrt{3,75 + 2,5} - 3 =$	1	Už pasirinktą teisingą sprendimo būdą (pvz., vietoj x įrašytą reikšmę 3,75).
	$= -0,5 \neq 0,5.$ <i>Ats.: Nepriklauso.</i>	1	Už teisingą išvadą.

Užd.	Sprendimas ir atsakymas	Taškai	Vertinimas
11		2	
	$y = \sqrt{3,75 + 2,5} - 3 =$	1	Už pasirinktą teisingą sprendimo būdą (pvz., vietoj x įrašytą reikšmę 3,75).
	$= -0,5 \neq 0,5.$ <i>Ats.: Nepriklauso.</i>	1	Už teisingą išvadą.

Uždavinys	1-2 vertinimo patikimumo koeficientas (ICC)	Sutampantys vertinimai tarp 1-2 vertinimų (proc.)	Sutampantys vertinimai su pervertinimu (proc.)	Vidutinis skirtumas po pervertinimo	Tendencija po pervertinimo
11	0,948 	92,9	84,9 	0,009	mažėja

Uždavinio Nr. 12.1

12. Išspręskite nelygybes:

12.1. $3^{5x+2} > 27^{x-6}$ (patariame skaičių 27 parašyti laipsniu, kurio pagrindas yra 3);

(3 taškai)

<i>Taškai</i>	<i>Turinys</i>	<i>Kognityvinių gebėjimų sritis</i>	<i>Pasiekimų sritis</i>	<i>Pasiekimų lygis</i>
3	Modeliai ir sąryšiai	Taikymas	A (Žinios, supratimas ir argumentavimas)	Slenkstis

<i>Taškų pasiskirstymas (%)</i>						<i>Sunkumas</i>	<i>Skiriamoji geba</i>	<i>Koreliacija</i>
<i>0</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>			42,0	85,6	0,794
43,2	13,6	17,3	25,9					

12. Išspręskite nelygybes:

12.1. $3^{5x+2} > 27^{x-6}$ (patariame skaičių 27 parašyti laipsniu, kurio pagrindas yra 3);

(3 taškai)

Užd.	Sprendimas ir atsakymas	Taškai	Vertinimas
12		6	
12.1		3	
	$3^{5x+2} > (3^3)^{x-6},$	1	Už teisingai suvienodintus laipsnių pagrindus.
	$5x + 2 > 3(x - 6),$	1	Už gautą teisingą tiesinę nelygybę.
	$5x + 2 > 3x - 18,$ $2x > -20,$ $x > -10.$ <i>Ats.: $x \in (-10; +\infty).$</i>	1	Už teisingai gautą atsakymą.

Užd.	Sprendimas ir atsakymas	Taškai	Vertinimas
12		6	
12.1		3	
	$3^{5x+2} > (3^3)^{x-6},$	1	Už teisingai suvienodintus laipsnių pagrindus.
	$5x + 2 > 3(x - 6),$	1	Už gautą teisingą tiesinę nelygybę.
	$5x + 2 > 3x - 18,$ $2x > -20,$ $x > -10.$ <i>Ats.: $x \in (-10; +\infty).$</i>	1	Už teisingai gautą atsakymą.

Uždavinys	1-2 vertinimo patikimumo koeficientas (ICC)	Sutampantys vertinimai tarp 1-2 vertinimų (proc.)	Sutampantys vertinimai su pervertinimu (proc.)	Vidutinis skirtumas po pervertinimo	Tendencija po pervertinimo
12.1.	0,968 	91,7	96,2 	0,006	mažėja

Uždavinio Nr. 12.2

12.2. $\frac{3-x}{9+x} < 0.$

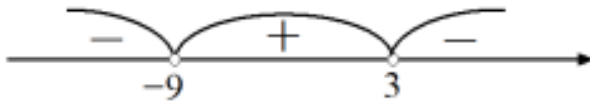
(3 taškai)

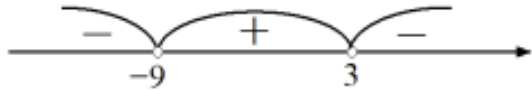
<i>Taškai</i>	<i>Turinys</i>	<i>Kognityvinių gebėjimų sritis</i>	<i>Pasiekimų sritis</i>	<i>Pasiekimų lygis</i>
3	Modeliai ir sąryšiai	Taikymas	B (Matematinis komunikavimas)	Patenkinamas

<i>Taškų pasiskirstymas (%)</i>						<i>Sunkumas</i>	<i>Skiriamoji geba</i>	<i>Koreliacija</i>
<i>0</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>			14,5	39,4	0,608
75,0	14,5	2,4	8,1					

12.2. $\frac{3-x}{9+x} < 0.$

(3 taškai)

12.2		3	
12.2	I būdas $x + 9 = 0,$ $x = -9;$ $3 - x = 0,$ $x = 3.$	1	Už rastas teisingas x reikšmes, su kuriomis reiškinys $\frac{3-x}{9+x}$ neturi prasmės ir lygus 0.
		1	Už teisingai nustatytus reiškinių reikšmių ženklus gautuose intervaluose.
	Ats.: $x \in (-\infty; -9) \cup (3; +\infty).$	1	Už gautą teisingą atsakymą.
	Pastaba: Pirmasis taškas skiriamas jeigu mokinys neužrašė lygčių ir (ar) jų sprendimo, bet skaičių tiesėje pažymėjo teisingus jų sprendinius.		
	II būdas $\begin{cases} 3-x > 0, \\ x+9 < 0; \end{cases}$ arba $\begin{cases} 3-x < 0, \\ x+9 > 0. \end{cases}$	1	Už teisingai sudarytas dvi nelygybių sistemas.
	$x < -9,$ $x > 3.$	1	Už teisingai išspręstą bent vieną sistemą (rastą bent vieną tinkančių reikšmių intervalą).
	Ats.: $x \in (-\infty; -9) \cup (3; +\infty).$	1	Už gautą teisingą atsakymą.

12.2		3	
I būdas $x + 9 = 0,$ $x = -9;$ $3 - x = 0,$ $x = 3.$		1	Už rastas teisingas x reikšmes, su kuriomis reiškiny $\frac{3-x}{9+x}$ neturi prasmės ir lygus 0.
		1	Už teisingai nustatytus reiškinių reikšmių ženklus gautuose intervaluose.
Ats.: $x \in (-\infty; -9) \cup (3; +\infty).$		1	Už gautą teisingą atsakymą.
Pastaba: Pirmasis taškas skiriamas jeigu mokinys neužrašė lygčių ir (ar) jų sprendimo, bet skaičių tiesėje pažymėjo teisingus jų sprendinius.			
II būdas $\begin{cases} 3 - x > 0, \\ x + 9 < 0; \end{cases}$ arba $\begin{cases} 3 - x < 0, \\ x + 9 > 0. \end{cases}$		1	Už teisingai sudarytas dvi nelygybių sistemas.
$x < -9,$ $x > 3.$		1	Už teisingai išspręstą bent vieną sistemą (rastą bent vieną tinkančių reikšmių intervalą).
Ats.: $x \in (-\infty; -9) \cup (3; +\infty).$		1	Už gautą teisingą atsakymą.

Uždavinys	1-2 vertinimo patikimumo koeficientas (ICC)	Sutampantys vertinimai tarp 1-2 vertinimų (proc.)	Sutampantys vertinimai su pervertinimu (proc.)	Vidutinis skirtumas po pervertinimo	Tendencija po pervertinimo
12.2.	0,908 	88,7	87,0 	0,056	mažėja

Uždavinio Nr. 13.1

13. Pertvarkykite skaitinius reiškinius. Nuosekliai užrašykite sprendimus, atsakymus pateikite nurodytu pavidalu.

13.1. $5^{\log_5 4} \cdot (\log_2 15 - \log_2 3)$; atsakymą pateikite pavidalu $\log_2 b$ (čia $b \in \mathbb{N}$).

(3 taškai)

<i>Taškai</i>	<i>Turinys</i>	<i>Kognityvinių gebėjimų sritis</i>	<i>Pasiekimų sritis</i>	<i>Pasiekimų lygis</i>
3	Skaičiai ir skaičiavimai	Taikymas	B (Matematinis komunikavimas)	Pagrindinis

<i>Taškų pasiskirstymas (%)</i>						<i>Sunkumas</i>	<i>Skiriamoji geba</i>	<i>Koreliacija</i>
<i>0</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>			35,0	76,6	0,761
49,8	16,4	12,7	21,1					

13. Pertvarkykite skaitinius reiškinius. Nuosekliai užrašykite sprendimus, atsakymus pateikite nurodytu pavidalu.

13.1. $5^{\log_5 4} \cdot (\log_2 15 - \log_2 3)$; atsakymą pateikite pavidalu $\log_2 b$ (čia $b \in \mathbb{N}$).

(3 taškai)

Užd.	Sprendimas ir atsakymas	Taškai	Vertinimas
13		6	
13.1		3	
	$5^{\log_5 4} \cdot (\log_2 15 - \log_2 3) = 4 \cdot (\log_2 15 - \log_2 3) =$	1	Už teisingai pritaikytą pagrindinę logaritminę tapatybę.
	$= 4 \cdot \log_2 5 =$	1	Už teisingai pritaikytą logaritmų savybę.
	$= \log_2 625.$	1	Už teisingai gautą atsakymą.
	<i>Ats.: $\log_2 625.$</i>		

Užd.	Sprendimas ir atsakymas	Taškai	Vertinimas
13		6	
13.1		3	
	$5^{\log_5 4} \cdot (\log_2 15 - \log_2 3) = 4 \cdot (\log_2 15 - \log_2 3) =$	1	Už teisingai pritaikytą pagrindinę logaritminę tapatybę.
	$= 4 \cdot \log_2 5 =$	1	Už teisingai pritaikytą logaritmų savybę.
	$= \log_2 625.$ <i>Ats.: $\log_2 625.$</i>	1	Už teisingai gautą atsakymą.

Uždavinys	1-2 vertinimo patikimumo koeficientas (ICC)	Sutampantys vertinimai tarp 1-2 vertinimų (proc.)	Sutampantys vertinimai su pervertinimu (proc.)	Vidutinis skirtumas po pervertinimo	Tendencija po pervertinimo
13.1.	0,980 	94,9	98,5 	0,006	mažėja

Uždavinio Nr. 13.2

13.2. $4^{\frac{1}{6}} + 8^{\frac{1}{9}}$; atsakymą pateikite pavidalu $2^{\frac{m}{n}}$ (čia $m \in \mathbb{N}, n \in \mathbb{N}$).

(3 taškai)

<i>Taškai</i>	<i>Turinys</i>	<i>Kognityvinių gebėjimų sritis</i>	<i>Pasiekimų sritis</i>	<i>Pasiekimų lygis</i>
3	Skaičiai ir skaičiavimai	Taikymas	C (Problemų sprendimas)	Pagrindinis

<i>Taškų pasiskirstymas (%)</i>						<i>Sunkumas</i>	<i>Skiriamoji geba</i>	<i>Koreliacija</i>
<i>0</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>			14,6	35,1	0,731
61,2	36,1	0,4	2,4					

13.2. $4^{\frac{1}{6}} + 8^{\frac{1}{9}}$; atsakymą pateikite pavidalu $2^{\frac{m}{n}}$ (čia $m \in \mathbb{N}, n \in \mathbb{N}$).

(3 taškai)

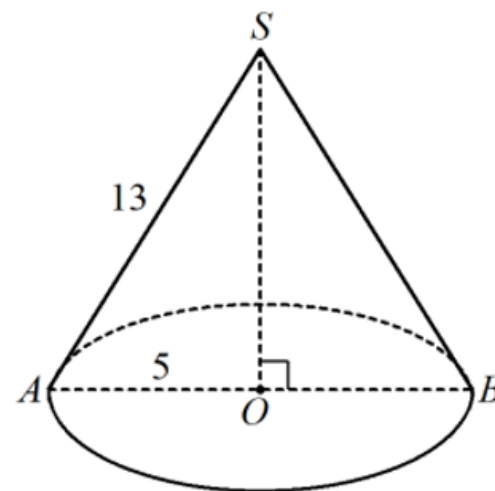
13.2		3	
	$4^{\frac{1}{6}} + 8^{\frac{1}{9}} = 2^{\frac{1}{3}} + 2^{\frac{1}{3}} =$	1	Už pasirinktą teisingą sprendimo būdą (pvz., laipsnių pagrindų suvienodinimą).
	$= 2 \cdot 2^{\frac{1}{3}} =$	1	Už teisingą panašiujų narių sutraukimą.
	$= 2^{\frac{4}{3}}.$ <i>Ats.: $2^{\frac{4}{3}}$.</i>	1	Už teisingai gautą atsakymą.

13.2		3	
	$4^{\frac{1}{6}} + 8^{\frac{1}{9}} = 2^{\frac{1}{3}} + 2^{\frac{1}{3}} =$	1	Už pasirinktą teisingą sprendimo būdą (pvz., laipsnių pagrindų suvienodinimą).
	$= 2 \cdot 2^{\frac{1}{3}} =$	1	Už teisingą panašiųjų narių sutraukimą.
	$= 2^{\frac{4}{3}}.$ <i>Ats.: $2^{\frac{4}{3}}.$</i>	1	Už teisingai gautą atsakymą.

Uždavinys	1-2 vertinimo patikimumo koeficientas (ICC)	Sutampantys vertinimai tarp 1-2 vertinimų (proc.)	Sutampantys vertinimai su pervertinimu (proc.)	Vidutinis skirtumas po pervertinimo	Tendencija po pervertinimo
13.2.	0,947 ●	96,6	94,7 ●	0,013	mažėja

Uždavinio Nr. 14.1

- 14.** Paveiksle pavaizduotas kūgis¹⁰, kurio sudaromosios SA ilgis lygus 13, o pagrindo spindulio OA ilgis lygus 5.



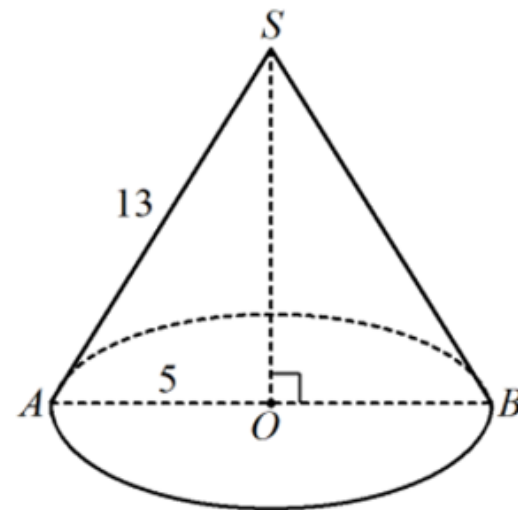
- 14.1.** Apskaičiuokite šio kūgio šoninio paviršiaus plotą¹¹. Atsakymą pateikite su π .

(1 taškas)

Taškai	Turinys	Kognityvinių gebėjimų sritis	Pasiekimų sritis	Pasiekimų lygis
1	Geometrija ir matavimai	Žinios	B (Matematinis komunikavimas)	Slenkstis

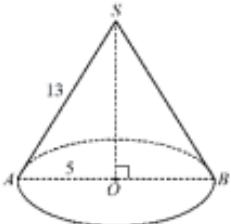
Taškų pasiskirstymas (%)						Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1					62,9	71,6	0,514
37,1	62,9							

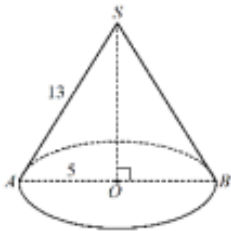
14. Paveiksle pavaizduotas kūgis¹⁰, kurio sudaromosios SA ilgis lygus 13, o pagrindo spindulio OA ilgis lygus 5.



- 14.1. Apskaičiuokite šio kūgio šoninio paviršiaus plotą¹¹. Atsakymą pateikite su π .

(1 taškas)

Užd.	Sprendimas ir atsakymas	Taškai	Vertinimas
14		6	
14.1		1	
	$S_{\text{šon.}} = \pi \cdot OA \cdot SA = \pi \cdot 5 \cdot 13 = 65\pi.$ <i>Ats.: 65π.</i> 	1	Už teisingai gautą atsakymą.

Užd.	Sprendimas ir atsakymas	Taškai	Vertinimas
14		6	
14.1		1	
	$S_{\text{šon.}} = \pi \cdot OA \cdot SA = \pi \cdot 5 \cdot 13 = 65\pi.$ <i>Ats.: 65π.</i> 	1	Už teisingai gautą atsakymą.

Uždavinys	1-2 vertinimo patikimumo koeficientas (ICC)	Sutampantys vertinimai tarp 1-2 vertinimų (proc.)	Sutampantys vertinimai su pervertinimu (proc.)	Vidutinis skirtumas po pervertinimo	Tendencija po pervertinimo
14.1.	0,962 ●	98,2	86,9 ●	0,004	mažėja

Uždavinio Nr. 14.2

14.2. Parodykite, kad atstumas¹² nuo kūgio viršūnės S iki kūgio pagrindo plokštumos¹³ lygus 12.

(1 taškas)

<i>Taškai</i>	<i>Turinys</i>	<i>Kognityvinių gebėjimų sritis</i>	<i>Pasiekimų sritis</i>	<i>Pasiekimų lygis</i>
1	Geometrija ir matavimai	Taikymas	B (Matematinis komunikavimas)	Slenkstis

<i>Taškų pasiskirstymas (%)</i>						<i>Sunkumas</i>	<i>Skiriamoji geba</i>	<i>Koreliacija</i>
<i>0</i>	<i>1</i>					47,7	87,2	0,660
52,3	47,7							

14.2. Parodykite, kad atstumas¹² nuo kūgio viršūnės S iki kūgio pagrindo plokštumos¹³ lygus 12.

(1 taškas)

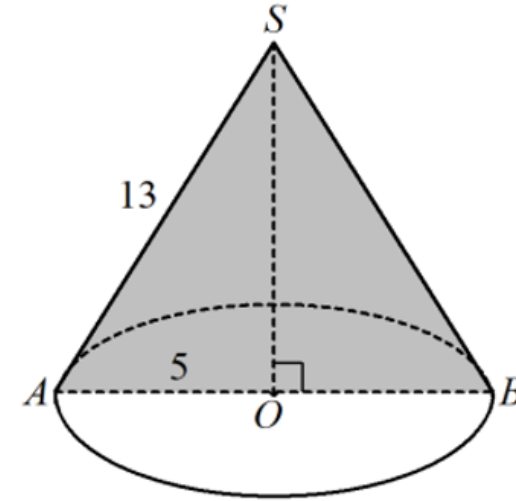
14.2		1	
	$SO = \sqrt{SA^2 - OA^2} = \sqrt{13^2 - 5^2} = 12.$	1	Už teisingą parodymą.

Uždavinys	1-2 vertinimo patikimumo koeficientas (ICC)	Sutampantys vertinimai tarp 1-2 vertinimų (proc.)	Sutampantys vertinimai su perversinimu (proc.)	Vidutinis skirtumas po perversinimo	Tendencija po perversinimo
14.2.	0,891 	94,5	81,7 	0,017	mažėja

14.3. Žinodami, kad $SO = 12$, apskaičiuokite šio kūgio ašinio pjūvio¹⁴ ASB plotą.

(1 taškas)

Juodraštis



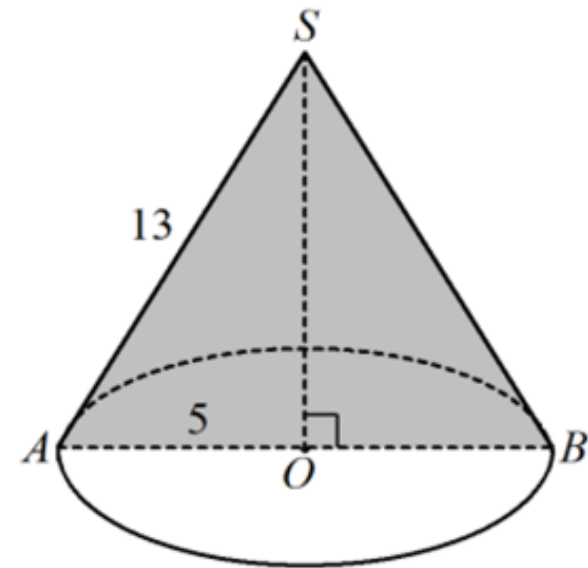
<i>Taškai</i>	<i>Turinys</i>	<i>Kognityvinių gebėjimų sritis</i>	<i>Pasiekimų sritis</i>	<i>Pasiekimų lygis</i>
1	Geometrija ir matavimai	Žinios	B (Matematinis komunikavimas)	Slenkstis

<i>Taškų pasiskirstymas (%)</i>						<i>Sunkumas</i>	<i>Skiriamoji geba</i>	<i>Koreliacija</i>
<i>0</i>	<i>1</i>					22,0	53,6	0,565
78,0	22,0							

14.3. Žinodami, kad $SO = 12$, apskaičiuokite šio kūgio ašinio pjūvio¹⁴ ASB plotą.

(1 taškas)

Juodraštis



14.3		1	
	$S_{ASB} = \frac{1}{2} \cdot AB \cdot SO = \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot 12 = 60.$ <i>Ats.: 60.</i>	1	Už teisingai gautą atsakymą.

Uždavinys	1-2 vertinimo patikimumo koeficientas (ICC)	Sutampantys vertinimai tarp 1-2 vertinimų (proc.)	Sutampantys vertinimai su pervertinimu (proc.)	Vidutinis skirtumas po pervertinimo	Tendencija po pervertinimo
14.3.	0,965 ●	98,8	90,9 ●	-0,027	didėja

Uždavinio Nr. 14.4

14.4. Apskaičiuokite rutulio¹⁵, kurio tūris¹⁶ lygus šio kūgio tūriui, spindulio ilgį¹⁷.

(3 taškai)

<i>Taškai</i>	<i>Turinys</i>	<i>Kognityvinių gebėjimų sritis</i>	<i>Pasiekimų sritis</i>	<i>Pasiekimų lygis</i>
3	Geometrija ir matavimai	Taikymas	C (Problemų sprendimas)	Pagrindinis

<i>Taškų pasiskirstymas (%)</i>						<i>Sunkumas</i>	<i>Skiriamoji geba</i>	<i>Koreliacija</i>
<i>0</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>			24,0	61,3	0,760
60,0	18,3	11,4	10,2					

14.4. Apskaičiuokite rutulio¹⁵, kurio tūris¹⁶ lygus šio kūgio tūriui, spindulio ilgį¹⁷.

(3 taškai)

14.4		3	
	$V_{kūgio} = \frac{1}{3} \cdot \pi \cdot OA^2 \cdot SO = \frac{1}{3} \cdot \pi \cdot 5^2 \cdot 12 =$ $= 100\pi,$	1	Už teisingai apskaičiuotą kūgio tūrį.
	$V_{rutulio} = V_{kūgio},$ $\frac{4}{3} \cdot \pi \cdot R^3 = 100\pi,$	1	Už sudarytą teisingą lygtį rutulio spindulio ilgiui apskaičiuoti.
	$R = \sqrt[3]{75}.$ $Ats.: \sqrt[3]{75}.$	1	Už teisingai gautą atsakymą.

14.4		3	
	$V_{kūgio} = \frac{1}{3} \cdot \pi \cdot OA^2 \cdot SO = \frac{1}{3} \cdot \pi \cdot 5^2 \cdot 12 = 100\pi,$	1	Už teisingai apskaičiuotą kūgio tūrį.
	$V_{rutulio} = V_{kūgio},$ $\frac{4}{3} \cdot \pi \cdot R^3 = 100\pi,$	1	Už sudarytą teisingą lygtį rutulio spindulio ilgiui apskaičiuoti.
	$R = \sqrt[3]{75}.$ <i>Ats.: $\sqrt[3]{75}.$</i>	1	Už teisingai gautą atsakymą.

Uždavinys	1-2 vertinimo patikimumo koeficientas (ICC)	Sutampantys vertinimai tarp 1-2 vertinimų (proc.)	Sutampantys vertinimai su pervertinimu (proc.)	Vidutinis skirtumas po pervertinimo	Tendencija po pervertinimo
14.4.	0,965 	94,0	90,2 	-0,027	didėja

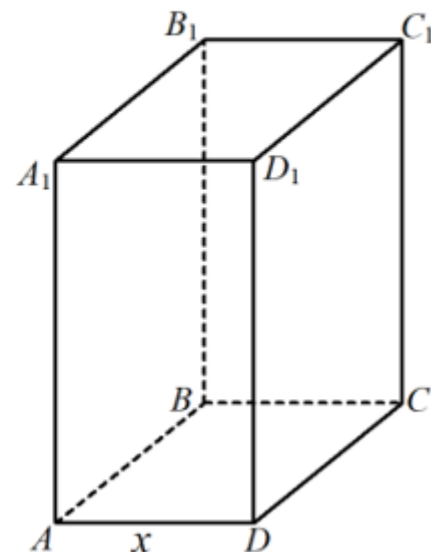
Uždavinio Nr. 15.1

- 15.** Projektuojama stačiakampio gretasienio formos dėžutė (žr. pav.). Yra žinoma, kad briaunų AB , AD ir AA_1 ilgių suma lygi 36 cm, o briauna AB du kartus ilgesnė už briauną AD .

- 15.1.** Stačiakampio gretasienio pagrindo $ABCD$ trumpesniosios kraštinės AD ilgį pažymėkime x cm (čia $0 < x < 12$). Parodykite, kad dėžutės tūrį (cm^3) galima apskaičiuoti pagal formulę $V(x) = 72x^2 - 6x^3$.

(2 taškai)

Juodraštis



<i>Taškai</i>	<i>Turinys</i>	<i>Kognityvinių gebėjimų sritis</i>	<i>Pasiekimų sritis</i>	<i>Pasiekimų lygis</i>
2	Modeliai ir sąryšiai	Taikymas	C (Problemų sprendimas)	Pagrindinis

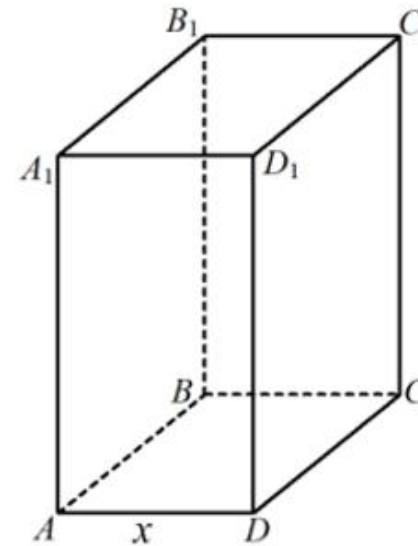
<i>Taškų pasiskirstymas (%)</i>						<i>Sunkumas</i>	<i>Skiriamoji geba</i>	<i>Koreliacija</i>
<i>0</i>	<i>1</i>	<i>2</i>				4,2	15,2	0,494
95,2	1,1	3,7						

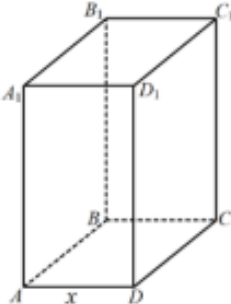
15. Projektuojama stačiakampio gretasienio formos dėžutė (žr. pav.). Yra žinoma, kad briaunų AB , AD ir AA_1 ilgių suma lygi 36 cm, o briauna AB du kartus ilgesnė už briauną AD .

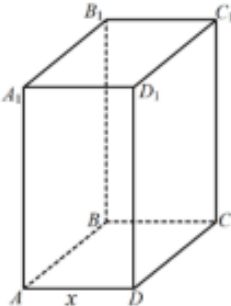
- 15.1. Stačiakampio gretasienio pagrindo $ABCD$ trumpesniosios kraštinės AD ilgį pažymėkime x cm (čia $0 < x < 12$). Parodykite, kad dėžutės tūrį (cm^3) galima apskaičiuoti pagal formulę $V(x) = 72x^2 - 6x^3$.

(2 taškai)

Juodraštis



Užd.	Sprendimas ir atsakymas	Taškai	Vertinimas
15		6	
15.1		2	
	$AB = 2x,$ $AA_1 = 36 - 2x - x = 36 - 3x.$ 	1	Už stačiakampio gretasienio briaunų ilgių išreikšimą per x .
	$V(x) = x \cdot 2x \cdot (36 - 3x) =$ $= 72x^2 - 6x^3.$	1	Už teisingai gautą $V(x)$ išraišką.

Užd.	Sprendimas ir atsakymas	Taškai	Vertinimas
15		6	
15.1		2	
	$AB = 2x,$ $AA_1 = 36 - 2x - x = 36 - 3x.$ 	1	Už stačiakampio gretasienio briaunų ilgių išreiškimą per x .
	$V(x) = x \cdot 2x \cdot (36 - 3x) =$ $= 72x^2 - 6x^3.$	1	Už teisingai gautą $V(x)$ išraišką.

Uždavinys	1-2 vertinimo patikimumo koeficientas (ICC)	Sutampantys vertinimai tarp 1-2 vertinimų (proc.)	Sutampantys vertinimai su pervertinimu (proc.)	Vidutinis skirtumas po pervertinimo	Tendencija po pervertinimo
15.1.	0,951 ●	98,8	93,2 ●	-0,019	didėja

Uždavinio Nr. 15.2

15.2. Apskaičiuokite $V'(x)$.

(1 taškas)

<i>Taškai</i>	<i>Turinys</i>	<i>Kognityvinių gebėjimų sritis</i>	<i>Pasiekimų sritis</i>	<i>Pasiekimų lygis</i>
1	Modeliai ir sąryšiai	Žinios	B (Matematinis komunikavimas)	Slenkstis

<i>Taškų pasiskirstymas (%)</i>						<i>Sunkumas</i>	<i>Skiriamoji geba</i>	<i>Koreliacija</i>
<i>0</i>	<i>1</i>					38,4	83,5	0,676
61,6	38,4							

15.2. Apskaičiuokite $V'(x)$.

(1 taškas)

15.2		1	
	$V'(x) = 72 \cdot 2x - 6 \cdot 3x^2 = 144x - 18x^2.$ <i>Ats.: $V'(x) = 144x - 18x^2.$</i>	1	Už teisingą $V'(x)$ išraišką.

Uždavinys	1-2 vertinimo patikimumo koeficientas (ICC)	Sutampantys vertinimai tarp 1-2 vertinimų (proc.)	Sutampantys vertinimai su perversinimu (proc.)	Vidutinis skirtumas po perversinimo	Tendencija po perversinimo
15.2.	0,956 	97,9	91,2 	0,003	mažėja

Uždavinio Nr. 15.3

15.3. Parodykite, kad dėžutės tūris yra didžiausias¹⁸, kai $x = 8$ (cm).

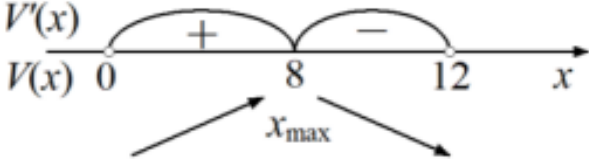
(2 taškai)

<i>Taškai</i>	<i>Turinys</i>	<i>Kognityvinių gebėjimų sritis</i>	<i>Pasiekimų sritis</i>	<i>Pasiekimų lygis</i>
2	Modeliai ir sąryšiai	Taikymas	B (Matematinis komunikavimas)	Patenkinamas

<i>Taškų pasiskirstymas (%)</i>						<i>Sunkumas</i>	<i>Skiriamoji geba</i>	<i>Koreliacija</i>
<i>0</i>	<i>1</i>	<i>2</i>				11,2	36,4	0,639
84,5	8,7	6,8						

15.3. Parodykite, kad dėžutės tūris yra didžiausias¹⁸, kai $x = 8$ (cm).

(2 taškai)

15.3		2	
	$144x - 18x^2 = 0,$ $x_1 = 0, x_2 = 8.$	1	Už teisingai gautus $V'(x)$ nulius.
	 Tūris didžiausias, kai $x = 8.$	1	Už teisingą pagrindimą.

Uždavinys	1-2 vertinimo patikimumo koeficientas (ICC)	Sutampantys vertinimai tarp 1-2 vertinimų (proc.)	Sutampantys vertinimai su pervertinimu (proc.)	Vidutinis skirtumas po pervertinimo	Tendencija po pervertinimo
15.3.	0,917 	95,5	87,8 	-0,010	didėja

Uždavinio Nr. 15.4

15.4. Apskaičiuokite didžiausią galimą dėžutės tūrį.

(1 taškas)

<i>Taškai</i>	<i>Turinys</i>	<i>Kognityvinių gebėjimų sritis</i>	<i>Pasiekimų sritis</i>	<i>Pasiekimų lygis</i>
1	Modeliai ir sąryšiai	Žinios	A (Žinios, supratimas ir argumentavimas)	Slenkstis

<i>Taškų pasiskirstymas (%)</i>						<i>Sunkumas</i>	<i>Skiriamoji geba</i>	<i>Koreliacija</i>
<i>0</i>	<i>1</i>					39,0	74,0	0,581
61,0	39,0							

15.4. Apskaičiuokite didžiausią galimą dėžutės tūrį.

(1 taškas)

15.4		1	
	$V(8) = 72 \cdot 8^2 - 6 \cdot 8^3 = 1536 \text{ (cm}^3\text{)}.$ <i>Ats.: 1536 cm³.</i>	1	Už teisingai gautą atsakymą.

Uždavinys	1-2 vertinimo patikimumo koeficientas (ICC)	Sutampantys vertinimai tarp 1-2 vertinimų (proc.)	Sutampantys vertinimai su pervertinimu (proc.)	Vidutinis skirtumas po pervertinimo	Tendencija po pervertinimo
15.4.	0,930 ●	96,7	96,5 ●	0,014	mažėja

Uždavinio Nr. 16.1

16. Duota funkcija $f(x) = 1 - \sin^2 x - 2 \cos x - \cos(-x) \cdot \cos x$.

16.1. Parodykite, kad $f(x) = -2 \cos x$.

(2 taškai)

<i>Taškai</i>	<i>Turinys</i>	<i>Kognityvinių gebėjimų sritis</i>	<i>Pasiekimų sritis</i>	<i>Pasiekimų lygis</i>
2	Modeliai ir sąryšiai	Taikymas	A (Žinios, supratimas ir argumentavimas)	Patenkinamas

<i>Taškų pasiskirstymas (%)</i>						<i>Sunkumas</i>	<i>Skiriamoji geba</i>	<i>Koreliacija</i>
<i>0</i>	<i>1</i>	<i>2</i>				22,6	64,8	0,722
71,9	10,9	17,2						

16. Duota funkcija $f(x) = 1 - \sin^2 x - 2 \cos x - \cos(-x) \cdot \cos x$.

16.1. Parodykite, kad $f(x) = -2 \cos x$.

(2 taškai)

Užd.	Sprendimas ir atsakymas	Taškai	Vertinimas
16		5	
16.1		2	
	$f(x) = \cos^2 x - 2 \cos x - \cos x \cdot \cos x =$	1	Už teisingą formulės $\sin^2 x + \cos^2 x = 1$ arba $\cos(-x) = \cos x$ pritaikymą.
	$= -2 \cos x.$	1	Už teisingą pagrindimą, kad $f(x) = -2 \cos x$.

Užd.	Sprendimas ir atsakymas	Taškai	Vertinimas
16		5	
16.1		2	
	$f(x) = \cos^2 x - 2 \cos x - \cos x \cdot \cos x =$	1	Už teisingą formulės $\sin^2 x + \cos^2 x = 1$ arba $\cos(-x) = \cos x$ pritaikymą.
	$= -2 \cos x.$	1	Už teisingą pagrindimą, kad $f(x) = -2 \cos x.$

Uždavinys	1-2 vertinimo patikimumo koeficientas (ICC)	Sutampantys vertinimai tarp 1-2 vertinimų (proc.)	Sutampantys vertinimai su pervertinimu (proc.)	Vidutinis skirtumas po pervertinimo	Tendencija po pervertinimo
16.1.	0,951 	95,4	89,1 	0,020	mažėja

Uždavinio Nr. 16.2

16.2. Žinodami, kad $f(x) = -2 \cos x$, išspręskite lygtį $f(x) = -1$. Nurodykite jos sprendinius, kai $0^\circ \leq x \leq 360^\circ$.

(3 taškai)

<i>Taškai</i>	<i>Turinys</i>	<i>Kognityvinių gebėjimų sritis</i>	<i>Pasiekimų sritis</i>	<i>Pasiekimų lygis</i>
3	Modeliai ir sąryšiai	Taikymas	B (Matematinis komunikavimas)	Pagrindinis

<i>Taškų pasiskirstymas (%)</i>						<i>Sunkumas</i>	<i>Skiriamoji geba</i>	<i>Koreliacija</i>
<i>0</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>			12,9	41,6	0,665
80,5	7,2	5,4	6,9					

16.2. Žinodami, kad $f(x) = -2 \cos x$, išspręskite lygtį $f(x) = -1$. Nurodykite jos sprendinius, kai $0^\circ \leq x \leq 360^\circ$.

(3 taškai)

16.2		3	
	$-2 \cos x = -1,$ $\cos x = \frac{1}{2},$ $x = \pm \arccos\left(\frac{1}{2}\right) + 360^\circ k, k \in \mathbb{Z},$ $x = \pm 60^\circ + 360^\circ k, k \in \mathbb{Z}.$	1	Už teisingai išspręstą lygtį.
	$x = 60^\circ + 360^\circ k, k \in \mathbb{Z}.$ Kai $k = 0$, tai $x = 60^\circ \in [0^\circ; 360^\circ]$. Kai $k = -1$, tai $x = -300^\circ \notin [0^\circ; 360^\circ]$. Kai $k = 1$, tai $x = 420^\circ \notin [0^\circ; 360^\circ]$. $x = -60^\circ + 360^\circ k, k \in \mathbb{Z}.$ Kai $k = 0$, tai $x = -60^\circ \notin [0^\circ; 360^\circ]$. Kai $k = 1$, tai $x = 300^\circ \in [0^\circ; 360^\circ]$. Kai $k = 2$, tai $x = 660^\circ \notin [0^\circ; 360^\circ]$.	1	Už teisingai atrinktą vieną sprendinį.
	Ats.: $60^\circ; 300^\circ$.	1	Už teisingai gautą atsakymą.

16.2		3	
	$-2 \cos x = -1,$ $\cos x = \frac{1}{2},$ $x = \pm \arccos\left(\frac{1}{2}\right) + 360^\circ k, k \in \mathbb{Z},$ $x = \pm 60^\circ + 360^\circ k, k \in \mathbb{Z}.$	1	Už teisingai išspręstą lygtį.
	$x = 60^\circ + 360^\circ k, k \in \mathbb{Z}.$ Kai $k = 0$, tai $x = 60^\circ \in [0^\circ; 360^\circ]$. Kai $k = -1$, tai $x = -300^\circ \notin [0^\circ; 360^\circ]$. Kai $k = 1$, tai $x = 420^\circ \notin [0^\circ; 360^\circ]$. $x = -60^\circ + 360^\circ k, k \in \mathbb{Z}.$ Kai $k = 0$, tai $x = -60^\circ \notin [0^\circ; 360^\circ]$. Kai $k = 1$, tai $x = 300^\circ \in [0^\circ; 360^\circ]$. Kai $k = 2$, tai $x = 660^\circ \notin [0^\circ; 360^\circ]$.	1	Už teisingai atrinktą vieną sprendinį.
	Ats.: $60^\circ; 300^\circ.$	1	Už teisingai gautą atsakymą.

Uždavinys	1-2 vertinimo patikimumo koeficientas (ICC)	Sutampantys vertinimai tarp 1-2 vertinimų (proc.)	Sutampantys vertinimai su pervertinimu (proc.)	Vidutinis skirtumas po pervertinimo	Tendencija po pervertinimo
16.2.	0,951 	93,9	97,6 	0,003	mažėja

Uždavinio Nr. 17.1.1

17. Trijose dėžėse yra vienodo dydžio kamuoliukų, kurių kiekvienas yra arba geltonas, arba mėlynas, arba raudonas.

17.1. Morta iš pirmos dėžės atsitiktinai traukia vieną kamuoliuką. Įvykis G – ištrauktasis kamuoliukas bus geltonas. Yra žinoma, kad šio įvykio tikimybė $P(G) = \frac{1}{7}$.

17.1.1. Įvykiui G priešingas įvykis¹⁹ yra $\bar{G}$ – ištrauktasis kamuoliukas nebus geltonas. Apskaičiuokite šio įvykio tikimybę $P(\bar{G})$.

(1 taškas)

<i>Taškai</i>	<i>Turinys</i>	<i>Kognityvinių gebėjimų sritis</i>	<i>Pasiekimų sritis</i>	<i>Pasiekimų lygis</i>
1	Duomenys ir tikimybės	Žinios	B (Matematinis komunikavimas)	Slenkstis

<i>Taškų pasiskirstymas (%)</i>						<i>Sunkumas</i>	<i>Skiriamoji geba</i>	<i>Koreliacija</i>
<i>0</i>	<i>1</i>					38,5	76,3	0,617
61,5	38,5							

17.1. Morta iš pirmos dėžės atsitiktinai traukia vieną kamuoliuką. Įvykis G – ištrauktasis kamuoliukas bus geltonas. Yra žinoma, kad šio įvykio tikimybė $P(G) = \frac{1}{7}$.

17.1.1. Įvykiui G priešingas įvykis¹⁹ yra $\overline{G}$ – ištrauktasis kamuoliukas nebus geltonas. Apskaičiuokite šio įvykio tikimybę $P(\overline{G})$.

(1 taškas)

17		9	
17.1.1		1	
	$P(\overline{G}) = 1 - P(G) = 1 - \frac{1}{7} = \frac{6}{7}.$ <i>Ats.: $P(\overline{G}) = \frac{6}{7}$.</i>	1	Už teisingai gautą atsakymą.

17		9	
17.1.1		1	
	$\mathbf{P}(\overline{G}) = 1 - \mathbf{P}(G) = 1 - \frac{1}{7} = \frac{6}{7}.$ <i>Ats.: $\mathbf{P}(\overline{G}) = \frac{6}{7}.$</i>	1	Už teisingai gautą atsakymą.

Uždavinys	1-2 vertinimo patikimumo koeficientas (ICC)	Sutampantys vertinimai tarp 1-2 vertinimų (proc.)	Sutampantys vertinimai su pervertinimu (proc.)	Vidutinis skirtumas po pervertinimo	Tendencija po pervertinimo
17.1.1.	0,960 	98,1	87,6 	0,007	mažėja

Uždavinio Nr. 17.1.2

17.1.2. Tikimybė, kad ištrauktasis kamuoliukas bus mėlynas, yra du kartus didesnė, negu tikimybė, kad jis bus raudonas. Apskaičiuokite tikimybę, kad šis iš pirmos dėžės ištrauktas kamuoliukas bus raudonas.

(2 taškai)

<i>Taškai</i>	<i>Turinys</i>	<i>Kognityvinių gebėjimų sritis</i>	<i>Pasiekimų sritis</i>	<i>Pasiekimų lygis</i>
2	Duomenys ir tikimybės	Žinios	B (Matematinis komunikavimas)	Patenkinamas

<i>Taškų pasiskirstymas (%)</i>						<i>Sunkumas</i>	<i>Skiriamoji geba</i>	<i>Koreliacija</i>
<i>0</i>	<i>1</i>	<i>2</i>				6,0	18,7	0,464
91,4	5,4	3,3						

17.1.2. Tikimybė, kad ištrauktasis kamuoliukas bus mėlynas, yra du kartus didesnė, negu tikimybė, kad jis bus raudonas. Apskaičiuokite tikimybę, kad šis iš pirmos dėžės ištrauktas kamuoliukas bus raudonas.

(2 taškai)

17.1.2		2	
	R – atsitiktinai ištrauktas raudonas kamuoliukas. M – atsitiktinai ištrauktas mėlynas kamuoliukas. $\begin{cases} P(M) = 2 \cdot P(R), \\ P(M) + P(R) = \frac{6}{7}; \end{cases}$	1	Už pasirinktą teisingą sprendimo būdą (pvz., už sudarytą teisingą lygčių sistemą).
	$2P(R) + P(R) = \frac{6}{7},$ $P(R) = \frac{2}{7}.$ Ats.: $\frac{2}{7}$.	1	Už teisingai gautą atsakymą.

17.1.2		2	
	R – atsitiktinai ištrauktas raudonas kamuoliukas. M – atsitiktinai ištrauktas mėlynas kamuoliukas. $\begin{cases} \mathbf{P}(M) = 2 \cdot \mathbf{P}(R), \\ \mathbf{P}(M) + \mathbf{P}(R) = \frac{6}{7}; \end{cases}$	1	Už pasirinktą teisingą sprendimo būdą (pvz., už sudarytą teisingą lygčių sistemą).
	$2\mathbf{P}(R) + \mathbf{P}(R) = \frac{6}{7},$ $\mathbf{P}(R) = \frac{2}{7}.$ $\text{Ats.: } \frac{2}{7}.$	1	Už teisingai gautą atsakymą.

Uždavinys	1-2 vertinimo patikimumo koeficientas (ICC)	Sutampantys vertinimai tarp 1-2 vertinimų (proc.)	Sutampantys vertinimai su pervertinimu (proc.)	Vidutinis skirtumas po pervertinimo	Tendencija po pervertinimo
17.1.2.	0,808 	94,2	93,3 	0,026	mažėja

Uždavinio Nr. 17.1.3

17.1.3. Prieš Mortai traukiant kamuoliuką iš pirmos dėžės, antroje dėžėje geltonų kamuoliukų buvo 14 vienetų daugiau negu pirmoje dėžėje, o mėlynų ir raudonų kamuoliukų buvo po tiek pat, kiek ir pirmoje dėžėje. Iš antros dėžės atsitiktinai traukiant vieną kamuoliuką, tikimybė, kad jis bus geltonas, lygi $\frac{1}{3}$. Apskaičiuokite antroje dėžėje esančių mėlynų ir raudonų kamuoliukų skaičių sumą.

(4 taškai)

<i>Taškai</i>	<i>Turinys</i>	<i>Kognityvinių gebėjimų sritis</i>	<i>Pasiekimų sritis</i>	<i>Pasiekimų lygis</i>
4	Duomenys ir tikimybės	Aukštesnieji mastymo gebėjimai	C (Problemų sprendimas)	Aukštesnysis

<i>Taškų pasiskirstymas (%)</i>						<i>Sunkumas</i>	<i>Skiriamoji geba</i>	<i>Koreliacija</i>
<i>0</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>		0,2	0,7	0,139
99,6	0,2	0,1	0,1	0,1				

17.1.3. Prieš Mortai traukiant kamuoliuką iš pirmos dėžės, antroje dėžėje geltonų kamuoliukų buvo 14 vienetų daugiau negu pirmoje dėžėje, o mėlynų ir raudonų kamuoliukų buvo po tiek pat, kiek ir pirmoje dėžėje. Iš antros dėžės atsitiktinai traukiant vieną kamuoliuką, tikimybė, kad jis bus geltonas, lygi $\frac{1}{3}$. Apskaičiuokite antroje dėžėje esančių mėlynų ir raudonų kamuoliukų skaičių sumą.

(4 taškai)

17.1.3		4	
	x – pirmoje dėžėje buvusių geltonų kamuoliukų skaičius; $7x$ – pirmoje dėžėje visų buvusių kamuoliukų skaičius;	1	Už visų buvusių pirmoje dėžėje kamuoliukų skaičiaus išreiškimą per buvusių geltonų kamuoliukų skaičių.
	$x + 14$ – antroje dėžėje geltonų kamuoliukų skaičius; $7x + 14$ – antroje dėžėje visų buvusių kamuoliukų skaičius. $\frac{x+14}{7x+14} = \frac{1}{3}$	1	Už sudarytą teisingą lygtį.
	$3x + 42 = 7x + 14$, $x = 7$.	1	Už gautą teisingą x reikšmę.
	Žalių ir raudonų kamuoliukų bendras kiekis $7x - x = 6x = 42$. <i>Ats.:</i> 42 kamuoliukai.	1	Už gautą teisingą atsakymą.

17.1.3		4	
	x – pirmoje dėžėje buvusių geltonų kamuoliukų skaičius; $7x$ – pirmoje dėžėje visų buvusių kamuoliukų skaičius;	1	Už visų buvusių pirmoje dėžėje kamuoliukų skaičiaus išreiškimą per buvusių geltonų kamuoliukų skaičių.
	$x + 14$ – antroje dėžėje geltonų kamuoliukų skaičius; $7x + 14$ – antroje dėžėje visų buvusių kamuoliukų skaičius. $\frac{x+14}{7x+14} = \frac{1}{3}$,	1	Už sudarytą teisingą lygtį.
	$3x + 42 = 7x + 14$, $x = 7$.	1	Už gautą teisingą x reikšmę.
	Žalių ir raudonų kamuoliukų bendras kiekis $7x - x = 6x = 42$. <i>Ats.:</i> 42 kamuoliukai.	1	Už gautą teisingą atsakymą.

Uždavinys	1-2 vertinimo patikimumo koeficientas (ICC)	Sutampantys vertinimai tarp 1-2 vertinimų (proc.)	Sutampantys vertinimai su pervertinimu (proc.)	Vidutinis skirtumas po pervertinimo	Tendencija po pervertinimo
17.1.3.	0,811 	99,5	97,1 	0,010	mažėja

Uždavinio Nr. 17.2

17.2. Yra žinoma, kad trečioje dėžėje yra 5 geltoni, 2 mėlyni ir 7 raudoni kamuoliukai. Morta iš trečios dėžės atsitiktinai ištraukia vieną kamuoliuką. Negrąžinusi į dėžę šio kamuoliuko, iš tos pačios dėžės atsitiktinai ištraukia antrą kamuoliuką. Apskaičiuokite tikimybę, kad kuris nors vienas iš šių dviejų ištrauktų kamuoliukų bus geltonas, o kitas mėlynas.

(2 taškai)

<i>Taškai</i>	<i>Turinys</i>	<i>Kognityvinių gebėjimų sritis</i>	<i>Pasiekimų sritis</i>	<i>Pasiekimų lygis</i>
2	Duomenys ir tikimybės	Taikymas	A (Žinios, supratimas ir argumentavimas)	Pagrindinis

<i>Taškų pasiskirstymas (%)</i>						<i>Sunkumas</i>	<i>Skiriamoji geba</i>	<i>Koreliacija</i>
<i>0</i>	<i>1</i>	<i>2</i>				3,9	12,1	0,386
93,5	5,2	1,3						

- 17.2.** Yra žinoma, kad trečioje dėžėje yra 5 geltoni, 2 mėlyni ir 7 raudoni kamuoliukai. Morta iš trečios dėžės atsitiktinai ištraukia vieną kamuoliuką. Negrąžinusi į dėžę šio kamuoliuko, iš tos pačios dėžės atsitiktinai ištraukia antrą kamuoliuką. Apskaičiuokite tikimybę, kad kuris nors vienas iš šių dviejų ištrauktų kamuoliukų bus geltonas, o kitas mėlynas.

(2 taškai)

17.2		2	
	A – pirmas atsitiktinai ištrauktas kamuoliukas yra geltonas, o antras – mėlynas. B – pirmas atsitiktinai ištrauktas kamuoliukas yra mėlynas, o antras – geltonas. $P(A) = \frac{5}{14} \cdot \frac{2}{13},$ $P(B) = \frac{2}{14} \cdot \frac{5}{13}.$	1	Už teisingą reiškinį $P(A)$ arba $P(B)$ apskaičiuoti.
	$P(A \text{ arba } B) = \frac{5}{14} \cdot \frac{2}{13} + \frac{2}{14} \cdot \frac{5}{13} = \frac{10}{91}.$ $\text{Ats.: } P(A \text{ arba } B) = \frac{10}{91}.$	1	Už teisingai gautą atsakymą.

17.2		2	
	A – pirmas atsitiktinai ištrauktas kamuoliukas yra geltonas, o antras – mėlynas. B – pirmas atsitiktinai ištrauktas kamuoliukas yra mėlynas, o antras – geltonas. $P(A) = \frac{5}{14} \cdot \frac{2}{13},$ $P(B) = \frac{2}{14} \cdot \frac{5}{13}.$	1	Už teisingą reiškinį $P(A)$ arba $P(B)$ apskaičiuoti.
	$P(A \text{ arba } B) = \frac{5}{14} \cdot \frac{2}{13} + \frac{2}{14} \cdot \frac{5}{13} = \frac{10}{91}.$ <i>Ats.: $P(A \text{ arba } B) = \frac{10}{91}.$</i>	1	Už teisingai gautą atsakymą.

Uždavinys	1-2 vertinimo patikimumo koeficientas (ICC)	Sutampantys vertinimai tarp 1-2 vertinimų (proc.)	Sutampantys vertinimai su pervertinimu (proc.)	Vidutinis skirtumas po pervertinimo	Tendencija po pervertinimo
17.2.	0,870 	97,7	95,2 	0,015	mažėja

Uždavinio Nr. 18

18. Epušinės miške 2023 m. sausio mėnesį gyveno 125 pilkosios voverės, o 2025 m. sausio mėnesį jų jau buvo 180. Laikydami, kad kiekvienais metais pilkųjų voverių skaičius padidėja po tiek pat kartų²⁰, apskaičiuokite, kiek pilkųjų voverių gyvens Epušinės miške 2026 m. sausio mėnesį.

(3 taškai)

<i>Taškai</i>	<i>Turinys</i>	<i>Kognityvinių gebėjimų sritis</i>	<i>Pasiekimų sritis</i>	<i>Pasiekimų lygis</i>
3	Modeliai ir sąryšiai	Aukštesnieji mastymo gebėjimai	C (Problemų sprendimas)	Pagrindinis

<i>Taškų pasiskirstymas (%)</i>						<i>Sunkumas</i>	<i>Skiriamoji geba</i>	<i>Koreliacija</i>
<i>0</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>			6,6	19,6	0,463
89,9	4,8	0,8	4,5					

18. Epušinės miške 2023 m. sausio mėnesį gyveno 125 pilkosios voverės, o 2025 m. sausio mėnesį jų jau buvo 180. Laikydami, kad kiekvienais metais pilkųjų voverių skaičius padidėja po tiek pat kartų²⁰, apskaičiuokite, kiek pilkųjų voverių gyvens Epušinės miške 2026 m. sausio mėnesį.

(3 taškai)

18		3	
	I būdas Kiekvienais metais gyvenančių voverių skaičius sudaro geometrinę progresiją, kurios $b_1 = 125$, o $b_3 = 180$. $b_3 = b_1 \cdot q^2$, $180 = 125 \cdot q^2$,	1	Už teisingo sprendimo būdo pasirinkimą (pvz., už pastebėjimą, kad ši seka yra geometrinė progresija ir lygties sudarymą).
	$q^2 = \frac{36}{25}$, $q = 1,2$ arba $q = -1,2$ (netinka).	1	Už teisingai gautą q reikšmę.
	$b_4 = q \cdot b_3 = 1,2 \cdot 180 = 216$. <i>Ats.: 216 voverių.</i>	1	Už teisingai gautą atsakymą.

II būdas Sakykime voverių skaičius per metus padidėja $p\%$, todėl yra teisinga lygybė: $180 = 125 \left(1 + \frac{p}{100}\right)^2$,	1	Už teisingo sprendimo būdo pasirinkimą (pvz., lygties sudarymą, naudojant sudėtinių procentų formulę).
$1,44 = \left(1 + \frac{p}{100}\right)^2$, $p = 20$.	1	Už teisingai gautą p reikšmę.
Voverių skaičius 2026 m.: $180 \cdot 1,2 = 216$. <i>Ats.: 216 voverių.</i>	1	Už teisingai gautą atsakymą.

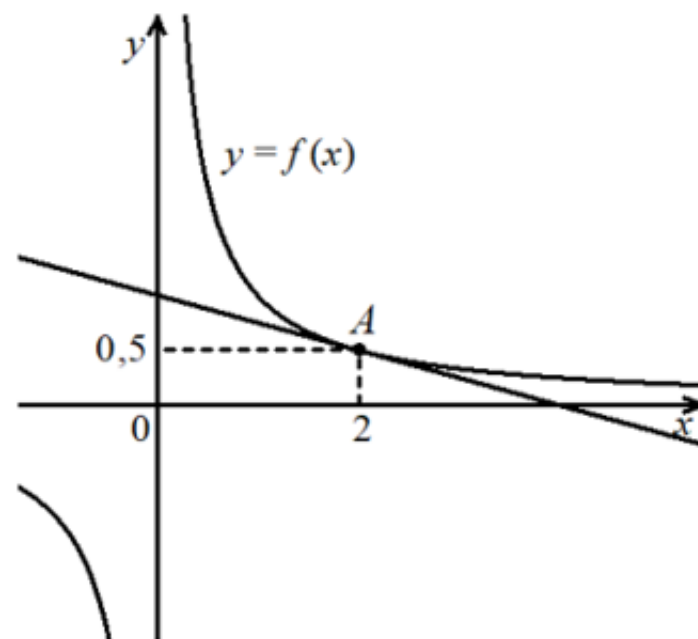
18		3			
	I būdas Kiekvienais metais gyvenančių voverių skaičius sudaro geometrinę progresiją, kurios $b_1 = 125$, o $b_3 = 180$. $b_3 = b_1 \cdot q^2$, $180 = 125 \cdot q^2$,	1	Už teisingo sprendimo būdo pasirinkimą (pvz., už pastebėjimą, kad ši seka yra geometrinė progresija ir lygties sudarymą).	II būdas Sakykime voverių skaičius per metus padidėja $p\%$, todėl yra teisinga lygybė: $180 = 125 \left(1 + \frac{p}{100}\right)^2$,	1 Už teisingo sprendimo būdo pasirinkimą (pvz., lygties sudarymą, naudojant sudėtinių procentų formulę).
	$q^2 = \frac{36}{25}$, $q = 1,2$ arba $q = -1,2$ (netinka).	1	Už teisingai gautą q reikšmę.	$1,44 = \left(1 + \frac{p}{100}\right)^2$, $p = 20$.	1 Už teisingai gautą p reikšmę.
	$b_4 = q \cdot b_3 = 1,2 \cdot 180 = 216$. <i>Ats.: 216 voverių.</i>	1	Už teisingai gautą atsakymą.	Voverių skaičius 2026 m.: $180 \cdot 1,2 = 216$. <i>Ats.: 216 voverių.</i>	1 Už teisingai gautą atsakymą.

Uždavinys	1-2 vertinimo patikimumo koeficientas (ICC)	Sutampantys vertinimai tarp 1-2 vertinimų (proc.)	Sutampantys vertinimai su pervertinimu (proc.)	Vidutinis skirtumas po pervertinimo	Tendencija po pervertinimo
18	0,958 	96,8	89,0 	-0,040	didėja

19. Paveiksle pavaizduotas funkcijos $f(x) = x^{-1}$ grafikas ir jo liestinė²¹ taške A . Naudodamiesi brėžinio duomenimis, apskaičiuokite šios liestinės krypties koeficientą²².

(2 taškai)

Juodraštis



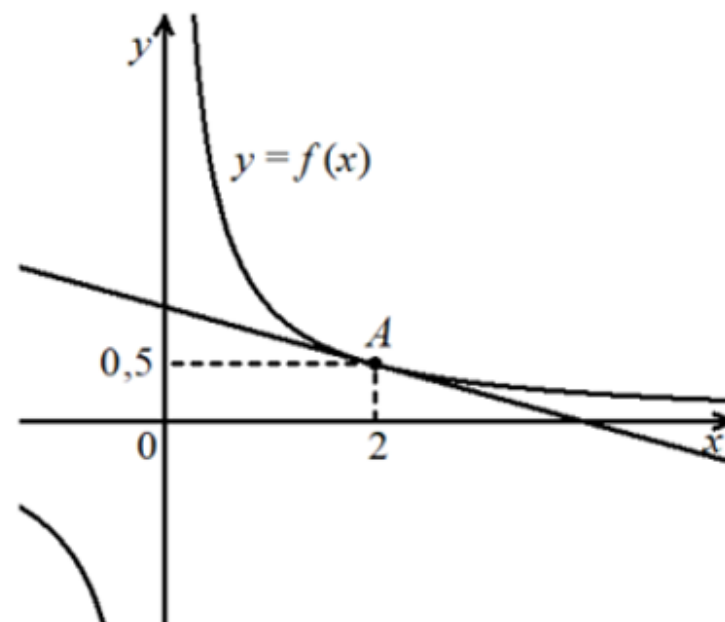
<i>Taškai</i>	<i>Turinys</i>	<i>Kognityvinių gebėjimų sritis</i>	<i>Pasiekimų sritis</i>	<i>Pasiekimų lygis</i>
2	Modeliai ir sąryšiai	Aukštesnieji mastymo gebėjimai	B (Matematinis komunikavimas)	Pagrindinis

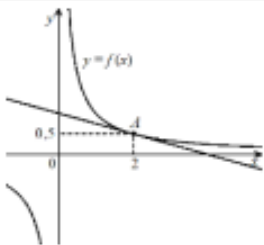
<i>Taškų pasiskirstymas (%)</i>						<i>Sunkumas</i>	<i>Skiriamoji geba</i>	<i>Koreliacija</i>
<i>0</i>	<i>1</i>	<i>2</i>				5,8	19,7	0,515
91,9	4,6	3,4						

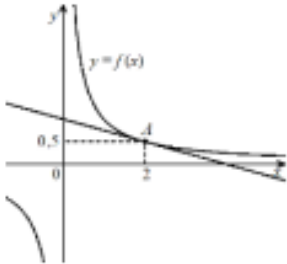
19. Paveiksle pavaizduotas funkcijos $f(x) = x^{-1}$ grafikas ir jo liestinė²¹ taške A . Naudodamiesi brėžinio duomenimis, apskaičiuokite šios liestinės krypties koeficientą²².

(2 taškai)

Juodraštis



Užd.	Sprendimas ir atsakymas	Taškai	Vertinimas
19		2	
	$f'(x) = -x^{-2}.$ 	1	Už teisingą funkcijos išvestinę.
	$k = f'(2) = -2^{-2} = -0,25.$ <i>Ats.: -0,25.</i>	1	Už teisingai gautą atsakymą.

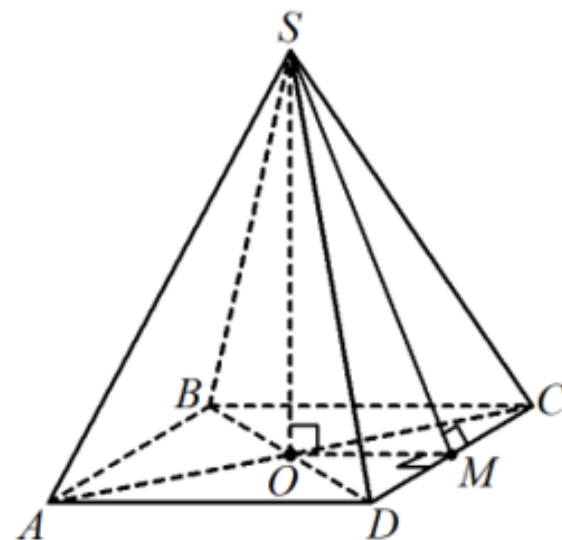
Užd.	Sprendimas ir atsakymas	Taškai	Vertinimas
19		2	
	$f'(x) = -x^{-2}.$ 	1	Už teisingą funkcijos išvestinę.
	$k = f'(2) = -2^{-2} = -0,25.$ <i>Ats.: -0,25.</i>	1	Už teisingai gautą atsakymą.

Uždavinys	1-2 vertinimo patikimumo koeficientas (ICC)	Sutampantys vertinimai tarp 1-2 vertinimų (proc.)	Sutampantys vertinimai su pervertinimu (proc.)	Vidutinis skirtumas po pervertinimo	Tendencija po pervertinimo
19	0,951 ●	98,4	92,1 ●	-0,003	didėja

- 20.** Paveiksle pavaizduotos taisyklingosios keturkampės piramidės²³ $SABCD$ viso paviršiaus plotas²⁴ lygus 384, o pagrindo kraštinės AD ilgis lygus 12. Atkarpa SM yra piramidės šoninės sienos SCD aukštinė. Piramidės šoninės sienos SCD plokštuma ir pagrindo $ABCD$ plokštuma sudaro kampą, kurio didumas lygus α . Apskaičiuokite $\sin \alpha$.

(5 taškai)

Juodraštis



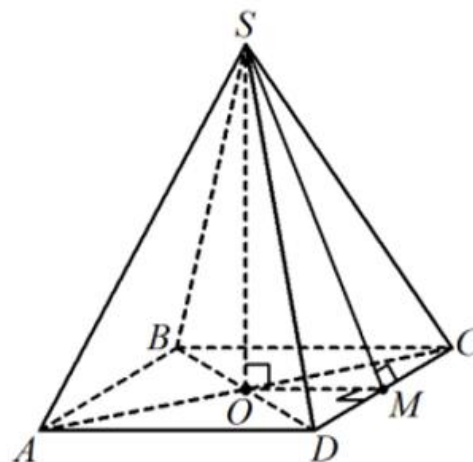
Taškai	Turinys	Kognityvinių gebėjimų sritis	Pasiekimų sritis	Pasiekimų lygis
5	Geometrija ir matavimai	Taikymas	A (Žinios, supratimas ir argumentavimas)	Aukštesnysis

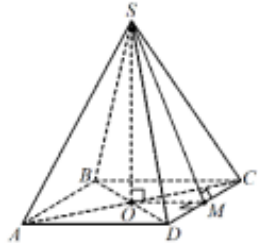
Taškų pasiskirstymas (%)						Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1	2	3	4	5	7,2	24,4	0,622
85,8	5,1	2,7	2,4	1,9	2,2			

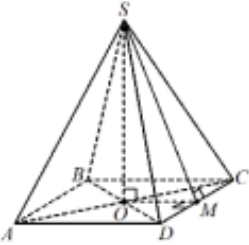
20. Paveiksle pavaizduotos taisyklingosios keturkampės piramidės²³ $SABCD$ viso paviršiaus plotas²⁴ lygus 384, o pagrindo kraštinės AD ilgis lygus 12. Atkarpa SM yra piramidės šoninės sienos SCD aukštinė. Piramidės šoninės sienos SCD plokštuma ir pagrindo $ABCD$ plokštuma sudaro kampą, kurio didumas lygus α . Apskaičiuokite $\sin \alpha$.

(5 taškai)

Juodraštis



Užd.	Sprendimas ir atsakymas	Taškai	Vertinimas
20		5	
	Šoninė siena SCD su pagrindo plokštuma sudaro $\angle SMO$ ($\angle SMO = \alpha$). 	1	Už teisingą supratimą, kad kampo tarp sienos SCD ir pagrindo plokštumos didumas yra lygus $\angle SMO$ didumui.
	$S_{SCD} = \frac{S_{\text{viso pav.}} - S_{\text{pagr.}}}{4} = \frac{384 - 12^2}{4} = 60.$	1	Už šoninės sienos ploto radimą.
	$S_{SCD} = \frac{1}{2} \cdot CD \cdot SM,$ $SM = \frac{2 \cdot 60}{12} = 10.$	1	Už teisingai gautą apotemos SM ilgį.
	$SO = \sqrt{SM^2 - MO^2} = 8.$	1	Už teisingai gautą piramidės aukštinės SO ilgį.
	$\sin \alpha = \frac{SO}{SM} = 0,8.$ <i>Ats.: 0,8.</i>	1	Už gautą teisingą atsakymą.

Užd.	Sprendimas ir atsakymas	Taškai	Vertinimas
20		5	
	Šoninė siena SCD su pagrindo plokštuma sudaro $\angle SMO$ ($\angle SMO = \alpha$). 	1	Už teisingą supratimą, kad kampo tarp sienos SCD ir pagrindo plokštumos didumas yra lygus $\angle SMO$ didumui.
	$S_{SCD} = \frac{S_{\text{viso pav.}} - S_{\text{pagr.}}}{4} = \frac{384 - 12^2}{4} = 60.$	1	Už šoninės sienos ploto radimą.
	$S_{SCD} = \frac{1}{2} \cdot CD \cdot SM,$ $SM = \frac{2 \cdot 60}{12} = 10.$	1	Už teisingai gautą apotemos SM ilgį.
	$SO = \sqrt{SM^2 - MO^2} = 8.$	1	Už teisingai gautą piramidės aukštinės SO ilgį.
	$\sin \alpha = \frac{SO}{SM} = 0,8.$ <i>Ats.: 0,8.</i>	1	Už gautą teisingą atsakymą.

Uždavinys	1-2 vertinimo patikimumo koeficientas (ICC)	Sutampantys vertinimai tarp 1-2 vertinimų (proc.)	Sutampantys vertinimai su pervertinimu (proc.)	Vidutinis skirtumas po pervertinimo	Tendencija po pervertinimo
20	0,958 ●	94,3	96,4 ●	-0,015	didėja



Bendrai finansuoja
Europos Sąjunga

Nacionalinė
švietimo
agentūra



Matematikos VBE II dalies kandidatų darbų vertinimo mokymų II dalis

Matematikos išplėstinio (A) kurso VBE II dalies egzamino rezultatai ir
vertinimo kokybės analizė

Bendri 2025 m. Matematikos (A) valstybinio brandos egzamino rezultatai

Dalyvavo ir įvertinimą gavo 12 580 kandidatai

Egzamino neišlaikė 15 proc. kandidatų

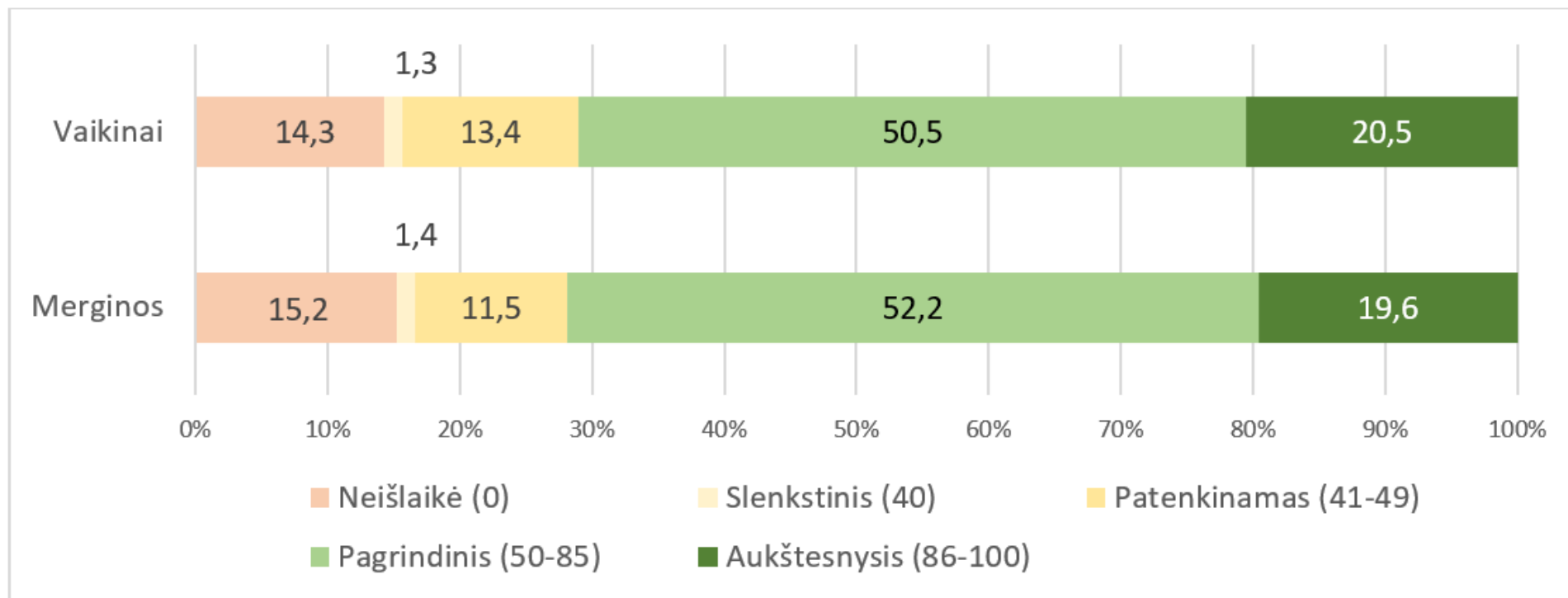
Surinktų užduoties taškų vidurkis yra 59,4 taško

Merginos sudarė 54,1 proc. visų laikiusiųjų egzaminą

Merginos vidutiniškai surinko 59,3 užduoties taško

Vaikinai vidutiniškai surinko 59,5 užduoties taško

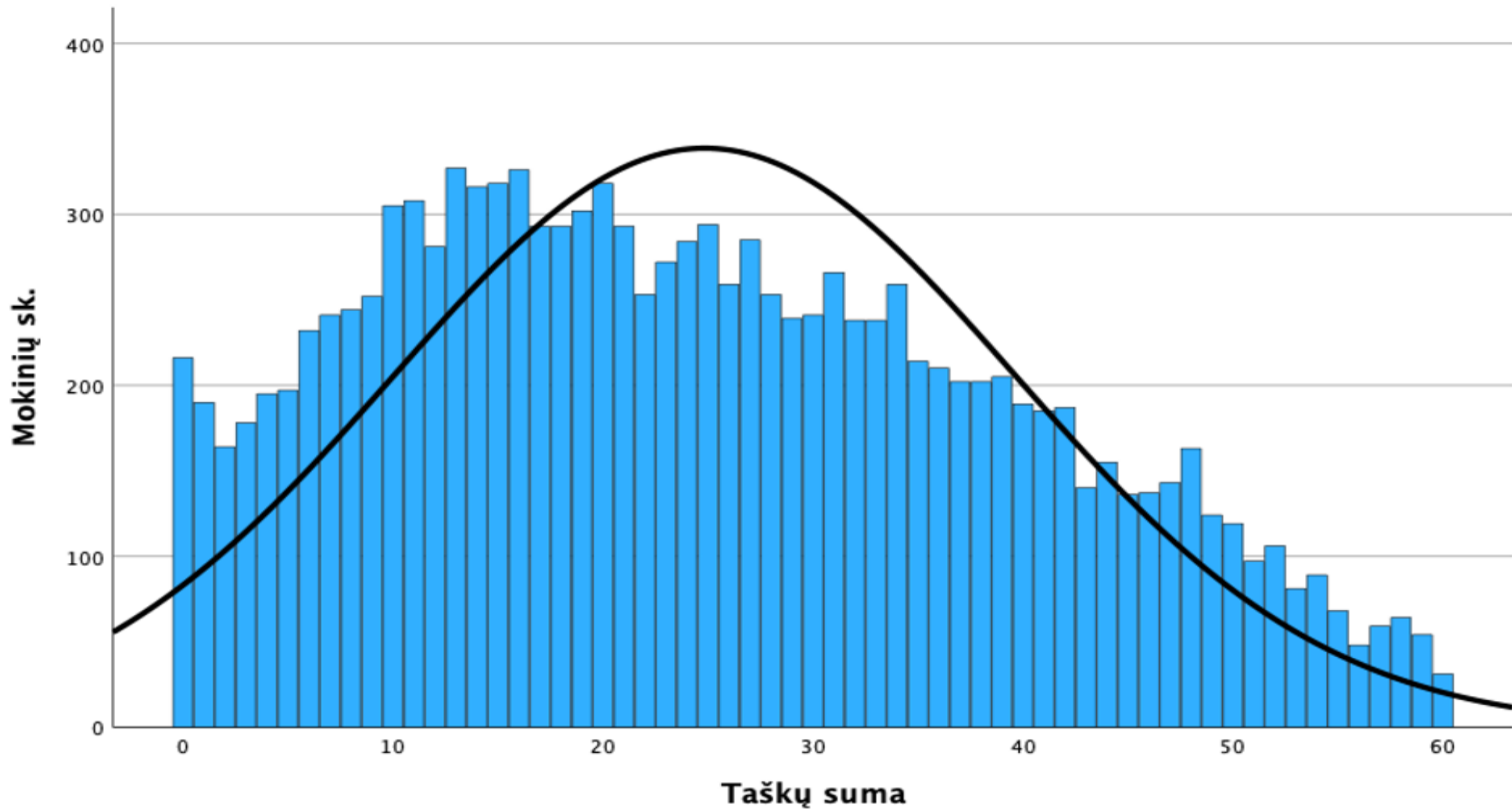
Egzamino neišlaikė 15,2 proc. merginų ir 14,3 proc. vaikinių



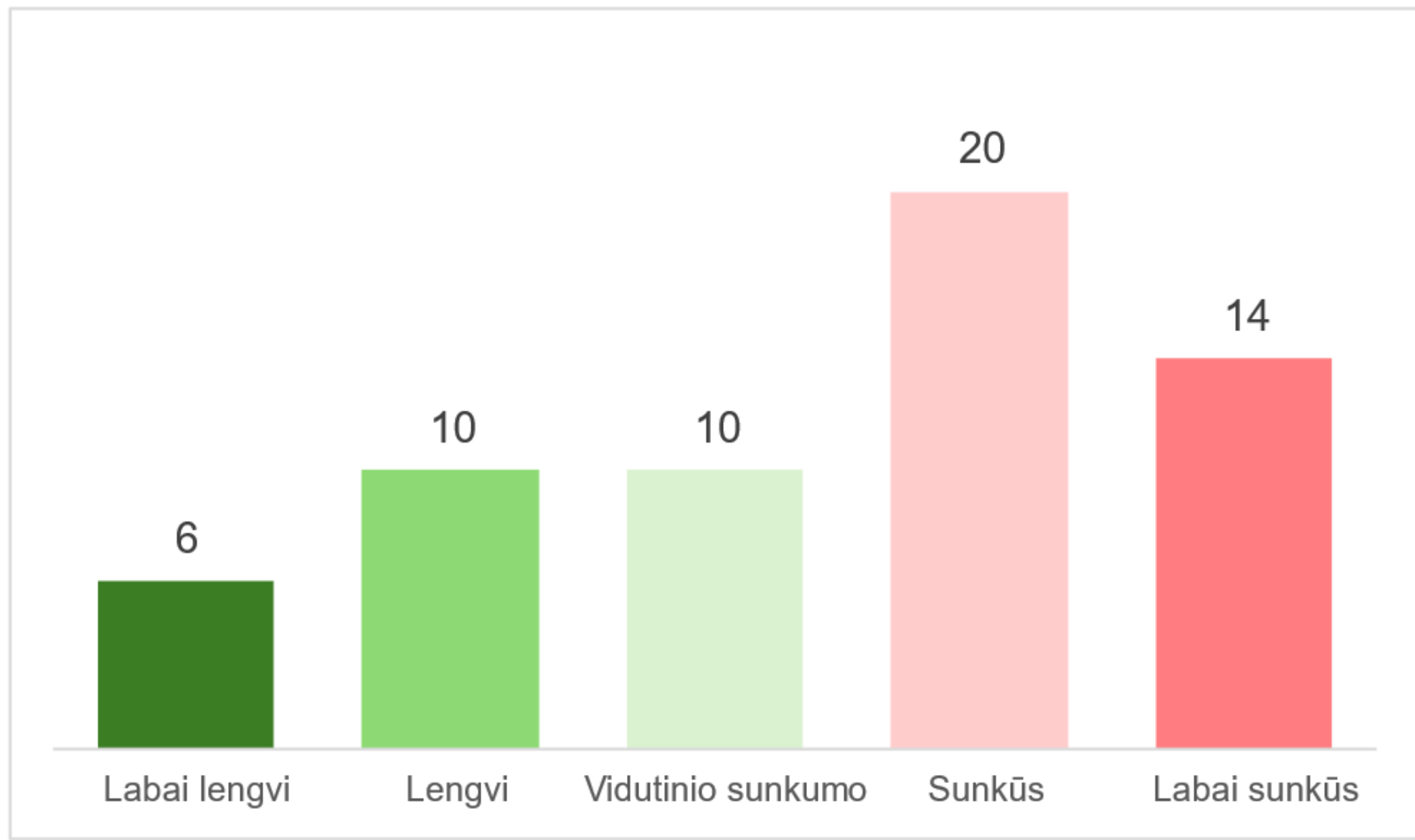
- 2 diagrama. Matematikos išplėstinio kurso valstybinį brandos egzaminą laikiusių merginų ir vaikinių pasiskirstymas pagal pasiekimų lygius

2025 m. matematikos išplėstinio kurso VBE 2 dalies užduoties analizė

Užduotį atlikusių mokinių sk.	12579
Uždavinių (ar jų dalių) skaičius	30
Maksimali traškų suma	60
Taškų vidurkis	24,8
Taškų standartinis nuokrypis	14.77
Mediana	23
Testo patikimumo indeksas (<u>Cronbachs' Alpha</u>)	0,933
Testo patikimumo indeksas (<u>Split-Half</u>)	0,956
Vidutinis uždavinio sunkumas (surinktų taškų proc.)	46,8
Vidutinė uždavinio skiriamoji geba	60,1



6 diagrama. 2025 m. matematikos išplėstinio kurso VBE 2 dalies taškų pasiskirstymas



7 diagrama. Galimas surinkti taškų skaičius pagal faktinį uždavinių sunkumą

Uždavinio Nr. 1

1. Nustatykite p reikšmę, su kuria lygybė $x^3 \cdot \sqrt[4]{x} = x^p$ yra teisinga, kai $x > 0$.

<i>Taškai</i>	<i>Turinys</i>	<i>Kognityvinių gebėjimų sritis</i>	<i>Pasiekimų sritis</i>	<i>Pasiekimų lygis</i>
1	Skaiciai ir skaičiavimai	Žinios	B (Matematinis komunikavimas)	Slenkstis

<i>Taškų pasiskirstymas (%)</i>						<i>Sunkumas</i>	<i>Skiriamoji geba</i>	<i>Koreliacija</i>
<i>0</i>	<i>1</i>					74,9	60,4	0,544
25,1	74,9							

Uždavinio Nr. 2

2. Panaikinkite iracionalumą trupmenos $\frac{\pi}{\sqrt{2}-1}$ vardiklyje.

<i>Taškai</i>	<i>Turinys</i>	<i>Kognityvinių gebėjimų sritis</i>	<i>Pasiekimų sritis</i>	<i>Pasiekimų lygis</i>
1	Skaičiai ir skaičiavimai	Žinios	A (Žinios, supratimas ir argumentavimas)	Slenkstis

<i>Taškų pasiskirstymas (%)</i>						<i>Sunkumas</i>	<i>Skiriamoji geba</i>	<i>Koreliacija</i>
<i>0</i>	<i>1</i>					50,4	83,7	0,664
49,6	50,4							

Uždavinio Nr. 3

3. Suprastinkite reiškinį $\operatorname{tg}(\alpha + 5\pi) - \operatorname{tg}(-\alpha)$.

<i>Taškai</i>	<i>Turinys</i>	<i>Kognityvinių gebėjimų sritis</i>	<i>Pasiekimų sritis</i>	<i>Pasiekimų lygis</i>
1	Skaiciai ir skaičiavimai	Žinios	A (Žinios, supratimas ir argumentavimas)	Slenkstis

<i>Taškų pasiskirstymas (%)</i>						<i>Sunkumas</i>	<i>Skiriamoji geba</i>	<i>Koreliacija</i>
<i>0</i>	<i>1</i>					59,1	84,4	0,664
40,9	59,1							

Uždavinio Nr. 4

4. Išspręskite nelygybę $\log_2 x < \log_2 5$.

<i>Taškai</i>	<i>Turinys</i>	<i>Kognityvinių gebėjimų sritis</i>	<i>Pasiekimų sritis</i>	<i>Pasiekimų lygis</i>
1	Modeliai ir sąryšiai	Žinios	A (Žinios, supratimas ir argumentavimas)	Slenkstis

<i>Taškų pasiskirstymas (%)</i>						<i>Sunkumas</i>	<i>Skiriamoji geba</i>	<i>Koreliacija</i>
<i>0</i>	<i>1</i>					50,9	70,7	0,559
49,1	50,9							

Uždavinio Nr. 5

5. Duota aibė $A = \left\{ 5,5; \frac{3}{7}; \sqrt{5}; 0; \pi; -12\frac{1}{7}; 1, (3) \right\}$. Raskite aibę $B = A \cap I$; čia I – iracionaliųjų skaičių aibė.

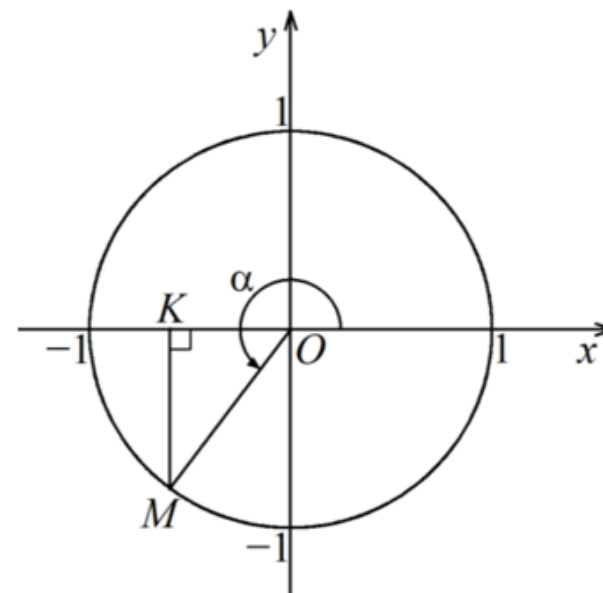
<i>Taškai</i>	<i>Turinys</i>	<i>Kognityvinių gebėjimų sritis</i>	<i>Pasiekimų sritis</i>	<i>Pasiekimų lygis</i>
1	Skaičiai ir skaičiavimai	Žinios	B (Matematinis komunikavimas)	Slenkstis

<i>Taškų pasiskirstymas (%)</i>						<i>Sunkumas</i>	<i>Skiriamoji geba</i>	<i>Koreliacija</i>
<i>0</i>	<i>1</i>					14,4	28,1	0,368
85,6	14,4							

6. Paveiksle pavaizduoti vienetinis apskritimas¹, kurio centras yra taškas $O(0; 0)$, posūkio kampas² α ir atkarpa $MK \perp KO$. Yra žinoma, kad taškas M priklauso apskritimui, taškas K priklauso Ox ašiai, o atkarpos MK ilgis lygus $\frac{3}{4}$.

Nustatykite $\sin \alpha$ reikšmę.

Juodraštis

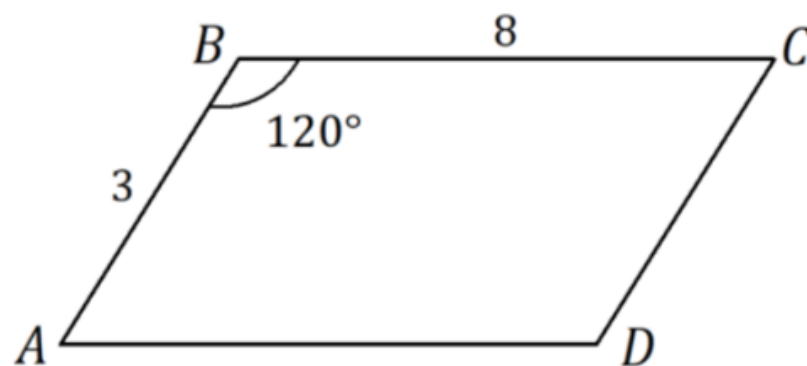


Taškai	Turinys	Kognityvinių gebėjimų sritis	Pasiekimų sritis	Pasiekimų lygis
1	Skaičiai ir skaičiavimai	Žinios	B (Matematinis komunikavimas)	Slenkstis

Taškų pasiskirstymas (%)						Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1					25,8	63,3	0,613
74,2	25,8							

Uždavinio Nr. 7

7. Lygiagretainio $ABCD$ kraštinių ilgiai yra lygūs 3 ir 8, o $\angle ABC = 120^\circ$ (žr. pav.). Apskaičiuokite vektorių $\overrightarrow{BA}$ ir $\overrightarrow{BC}$ skaliarinę sandaugą $\overrightarrow{BA} \cdot \overrightarrow{BC}$.



<i>Taškai</i>	<i>Turinys</i>	<i>Kognityvinių gebėjimų sritis</i>	<i>Pasiekimų sritis</i>	<i>Pasiekimų lygis</i>
1	Geometrija ir matavimai	Žinios	B (Matematinis komunikavimas)	Slenkstis

<i>Taškų pasiskirstymas (%)</i>						<i>Sunkumas</i>	<i>Skiriamoji geba</i>	<i>Koreliacija</i>
0	1					68,4	59,1	0,511
31,6	68,4							

Uždavinio Nr. 8

8. Atsitiktinio dydžio X skirstinys³ pateiktas lentelė. Apskaičiuokite šio atsitiktinio dydžio matematinę viltį EX .

m	0	1	2	3	4
$P(X = m)$	$\frac{8}{125}$	$\frac{16}{125}$	$\frac{39}{125}$	$\frac{54}{125}$	$\frac{8}{125}$

<i>Taškai</i>	<i>Turinys</i>	<i>Kognityvinių gebėjimų sritis</i>	<i>Pasiekimų sritis</i>	<i>Pasiekimų lygis</i>
1	Duomenys ir tikimybės	Taikymas	A (Žinios, supratimas ir argumentavimas)	Slenkstis

<i>Taškų pasiskirstymas (%)</i>						<i>Sunkumas</i>	<i>Skiriamoji geba</i>	<i>Koreliacija</i>
<i>0</i>	<i>1</i>					91,4	22,0	0,333
8,6	91,4							

Uždavinio Nr. 9

9. Futbolo komandoje yra 5 puolėjai ir 7 saugai. Treneris varžyboms renkasi 2 puolėjus ir 4 saugus. Nustatykite, kiek pasirinkimo galimybių turi treneris.

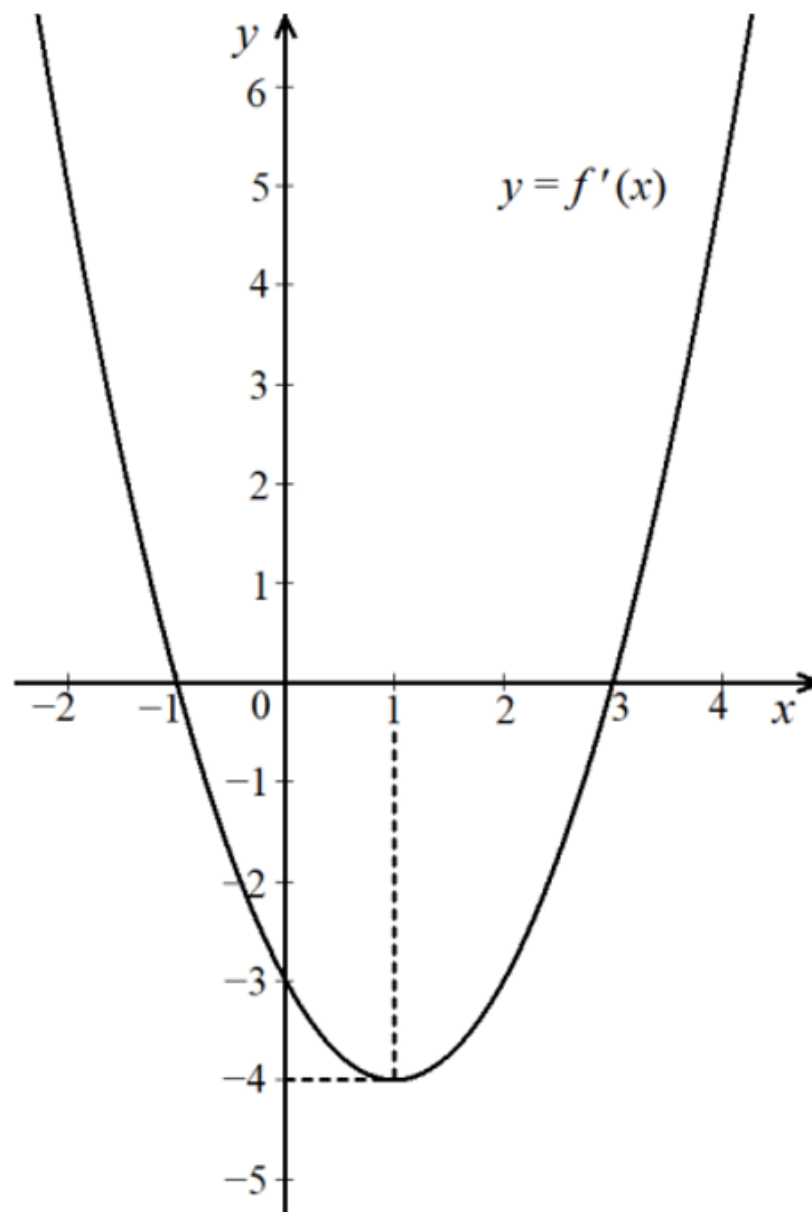
<i>Taškai</i>	<i>Turinys</i>	<i>Kognityvinių gebėjimų sritis</i>	<i>Pasiekimų sritis</i>	<i>Pasiekimų lygis</i>
1	Duomenys ir tikimybės	Taikymas	B (Matematinis komunikavimas)	Slenkstis

<i>Taškų pasiskirstymas (%)</i>						<i>Sunkumas</i>	<i>Skiriamoji geba</i>	<i>Koreliacija</i>
<i>0</i>	<i>1</i>					40,2	61,3	0,509
59,8	40,2							

10. Funkcija $y = f(x)$ ir jos išvestinė $y = f'(x)$ yra apibrėžtos, kai $x \in \mathbb{R}$.

Paveiksle pavaizduotas funkcijos $y = f(x)$ išvestinės grafikas – parabolė, kurios viršūnė yra taškas $(1; -4)$. Ši parabolė kerta koordinačių ašis taškuose $(-1; 0)$, $(3; 0)$ ir $(0; -3)$. Naudodamiesi funkcijos išvestinės $y = f'(x)$ grafiku, nustatykite x reikšmių intervalą (-us), kuriame (-iuose) funkcijos $y = f(x)$ reikšmės mažėja.

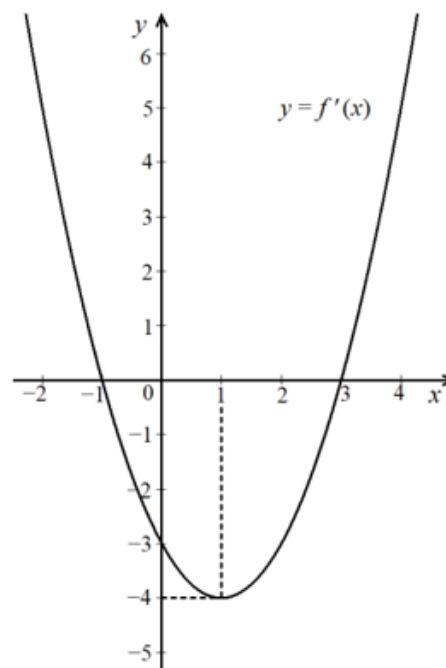
Juodraštis



10. Funkcija $y = f(x)$ ir jos išvestinė $y = f'(x)$ yra apibrėžtos, kai $x \in \mathbb{R}$.

Paveiksle pavaizduotas funkcijos $y = f(x)$ išvestinės grafikas – parabolė, kurios viršūnė yra taškas $(1; -4)$. Ši parabolė kerta koordinačių ašis taškuose $(-1; 0)$, $(3; 0)$ ir $(0; -3)$. Naudodamiesi funkcijos išvestinės $y = f'(x)$ grafiku, nustatykite x reikšmių intervalą (-us), kuriame (-iuose) funkcijos $y = f(x)$ reikšmės mažėja.

Juodraštis



Taškai	Turinys	Kognityvinių gebėjimų sritis	Pasiekimų sritis	Pasiekimų lygis
1	Modeliai ir sąryšiai	Taikymas	B (Matematinis komunikavimas)	Slenkstis

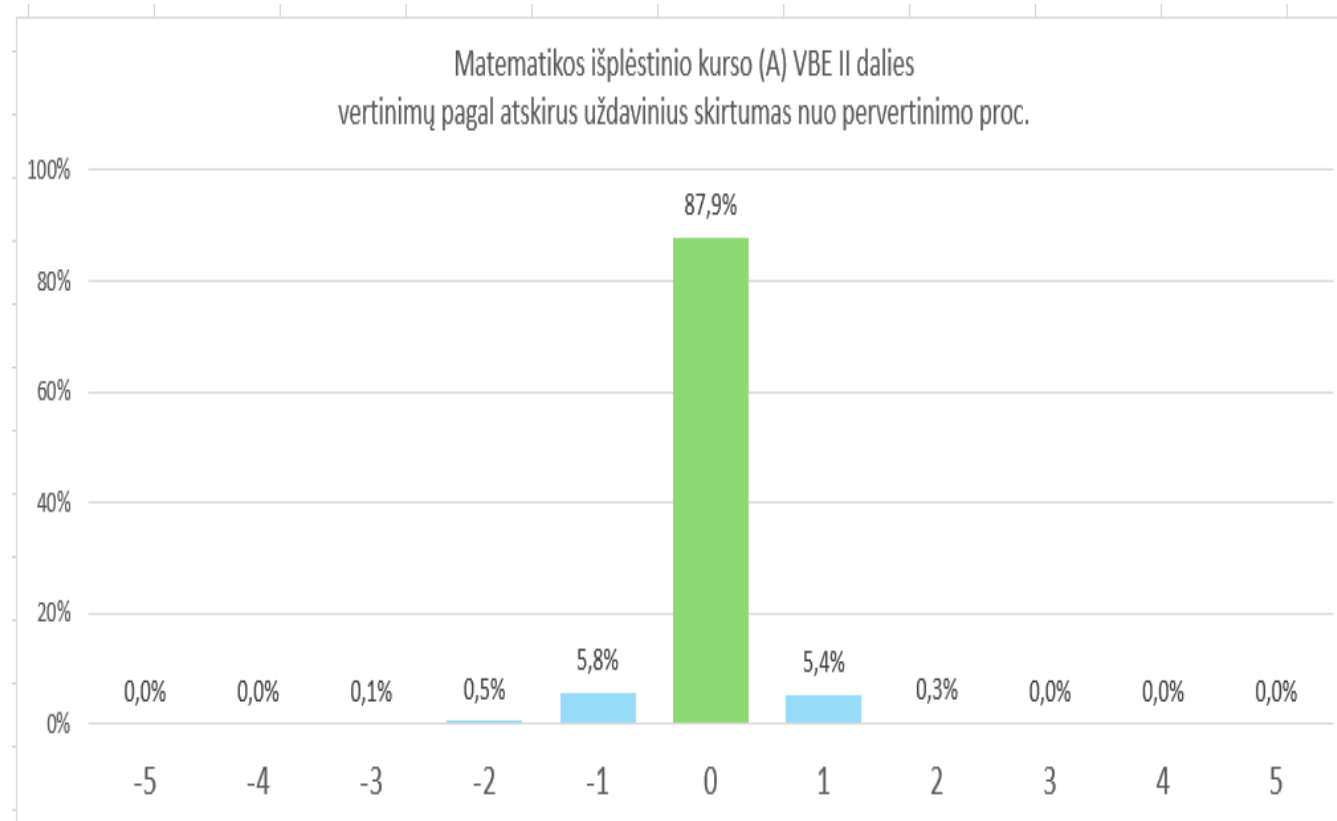
Taškų pasiskirstymas (%)						Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1					48,5	82,1	0,659
51,5	48,5							

Apibendrinti įvertintų ir trečiojo vertintojo pervertintų darbų duomenys

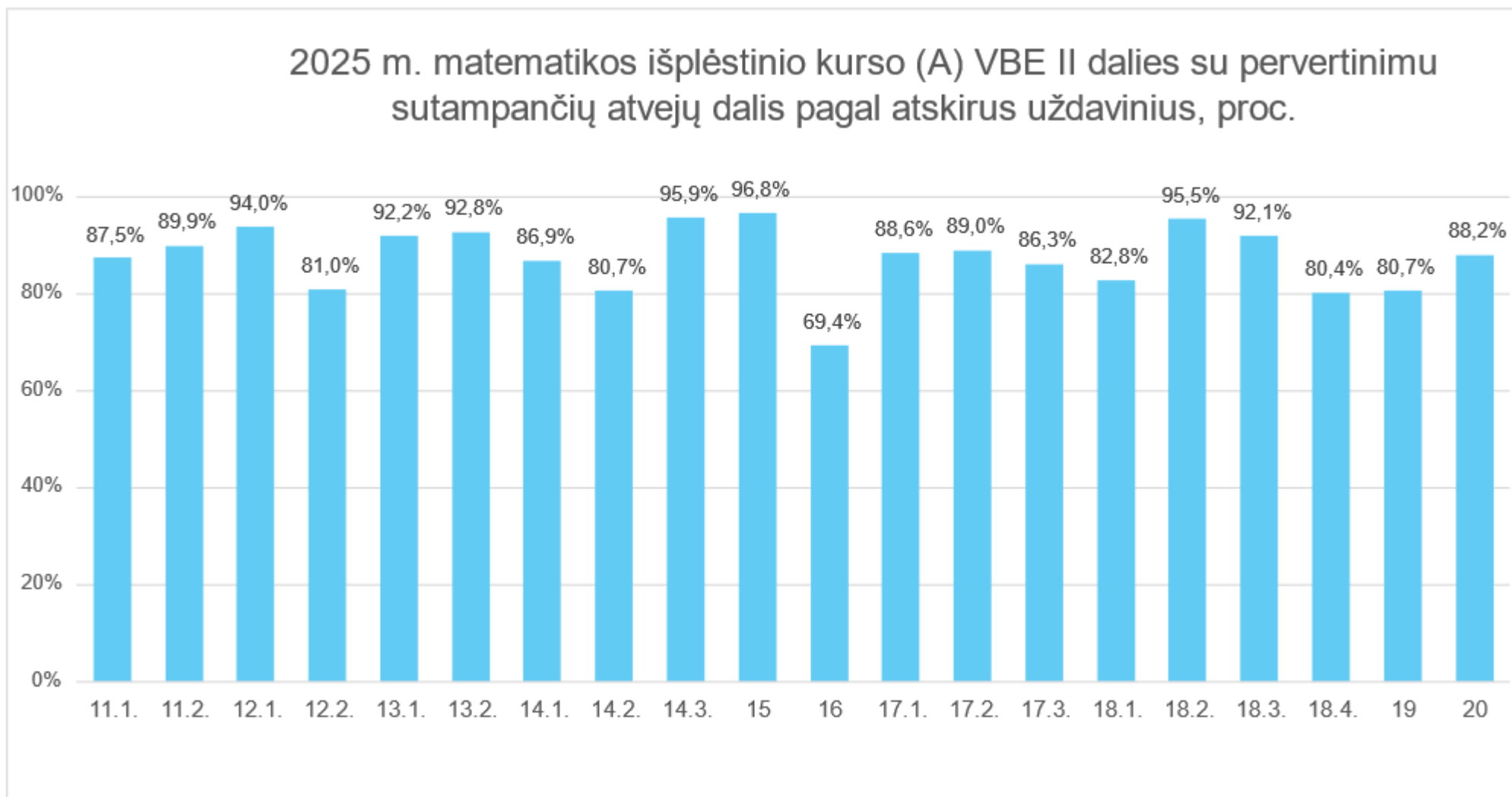
Bendrieji rodikliai	Reikšmė
Vidutinis vieno vertintojo įvertintų darbų skaičius	556
Vidutinis vieno vertintojo vertinimų pagal atskirus uždavinius skaičius	2224
Vertinimo patikimumas, imant tik 1 ir 2 neprkilausomus vertinimus	
Vertinimo patikimumo koeficientas ICC (INTRACLASS CORRELATION COEFFICIENT)	0,963
Vertinimo patikimumo koeficientas WEIGHTED KAPPA	0,935
Koreliacija tarp pirmojo ir antrojo vertinimų	0,963
Sutapusių pirmojo ir antrojo vertintojo įvertinimų pagal uždavinius dalis (proc.)	93,0%
Sutapusių pirmojo ir antrojo vertintojo įvertinimų su 1 taško leidžiamu skirtumu pagal uždavinius dalis (proc.)	99,4%
Vertinimo tikslumas po trečiojo ir kontrolinio vertinimo	
Vidutinis vieno vertintojo pervertintų darbų skaičius	155
Vidutinė vieno vertintojo pervertintų darbų dalis (proc.)	28,0
Vidutinė vieno vertintojo pervertinimų pagal uždavinius, kurių vertinimas sutampa su pakartotiniu vertinimu, dalis (proc.)	87,9
Vidutinė vieno vertintojo pervertinimų pagal uždavinius, kurių vertinimas su 1 taško leidžiamu skirtumu sutampa su pakartotiniu vertinimu, dalis (proc.)	99,1
Vidutinis vieno vertintojo taškų pagal uždavinius skirtumas nuo kontrolinio vertinimo (vertintojas - kontrolinis)	-0,009

Vidutinis vertinimo pagal atskirus uždavinius taškų skirtumas

Taškų skirtumas po povertinimo	Vertinimų pagal atskirus uždavinius skaičius	Vertinimų pagal atskirus uždavinius proc.
-5	9	0,0%
-4	16	0,0%
-3	99	0,1%
-2	705	0,5%
-1	8481	5,8%
0	127926	87,9%
1	7831	5,4%
2	469	0,3%
3	39	0,0%
4	3	0,0%
5	10	0,0%



Apibendrinti įvertintų ir trečiojo vertintojo pervertintų darbų duomenys pagal uždavinius



1. ICC (GRUPĖS VIDINĖS KORELIACIJOS KOEFICIENTAS)

REIKŠMĖ: Matuoja vertinimo taškų išsibarstymo dalį, kuri atsiranda dėl sistemingų skirtumų tarp vertintojų, o ne kaip matavimo paklaida, atsižvelgiant į vertintojų tarpusavio koreliaciją ir jų skiriamų taškų sutapimą.

INTERPRETACIJA:

- $< 0,50$ = prastas patikimumas (nepriimtinas vertinant didelės svarbos atvejus)
- $0,50-0,75$ = vidutinis patikimumas (priimtinas tyrimams, abejotinas vertinimui)
- $0,75-0,90$ = geras patikimumas (priimtinas daugeliui vertinimo tikslų)
- $> 0,90$ = puikus patikimumas (idealus vertinant didelės svarbos atvejus – *High-Stakes Exams*)

2. WEIGHTED KAPPA (SVORINIS KAPPA)

REIKŠMĖ: Matuoja vertintojų įvertinimų sutapimą, atsižvelgiant į skirtumų dydį, dalinai įvertinant beveik sutampančius gretimus rezultatus.

INTERPRETACIJA:

- $< 0,40$ = prastas sutapimas (reikia iš esmės peržiūrėti taškų skyrimo tvarką)
- $0,40-0,59$ = pakankamas sutapimas (reikia šiek tiek patobulinti)
- $0,60-0,79$ = didelis sutapimas (priimtinas daugeliui vertinimo tikslų)
- $\geq 0,80$ = beveik tobulas sutapimas (puikus vertintojų tarpusavio nuoseklumas)

2 dalis

Uždavinio Nr. 11.1

11. Aritmetinės progresijos⁴ (a_n) penktasis narys $a_5 = 6$, o jos skirtumas $d = 3$.

11.1. Apskaičiuokite $a_3 + a_9$.

(2 taškai)

<i>Taškai</i>	<i>Turinys</i>	<i>Kognityvinių gebėjimų sritis</i>	<i>Pasiekimų sritis</i>	<i>Pasiekimų lygis</i>
2	Modeliai ir sąryšiai	Žinios	B (Matematinis komunikavimas)	Slenkstis

<i>Taškų pasiskirstymas (%)</i>						<i>Sunkumas</i>	<i>Skiriamoji geba</i>	<i>Koreliacija</i>
<i>0</i>	<i>1</i>	<i>2</i>				90,0	27,8	0,438
7,1	5,8	87,1						

11. Aritmetinės progresijos⁴ (a_n) penktasis narys $a_5 = 6$, o jos skirtumas $d = 3$.

11.1. Apskaičiuokite $a_3 + a_9$.

(2 taškai)

Užd.	Sprendimas ir atsakymas	Taškai	Vertinimas
11		4	
11.1		2	
	$a_3 + a_9 = a_5 - 2d + a_5 + 4d =$	1	Už pasirinktą teisingą sprendimo būdą (pvz., $a_3 + a_9$ teisingą išraišką per a_5).
	$= 2a_5 + 2d = 2 \cdot 6 + 2 \cdot 3 = 18.$ Ats.: 18.	1	Už gautą teisingą atsakymą.

Uždavinys	1-2 vertinimo patikimumo koeficientas (ICC)	Sutampantys vertinimai tarp 1-2 vertinimų (proc.)	Sutampantys vertinimai su pervertinimu (proc.)	Vidutinis skirtumas po pervertinimo	Tendencija po pervertinimo
11.1.	0,888 	94,5	87,5 	-0,011	didėja

11.2. Apskaičiuokite progresijos (a_n) pirmųjų dešimties narių sumą S_{10} .

(2 taškai)

Taškai	Turinys	Kognityvinių gebėjimų sritis	Pasiekimų sritis	Pasiekimų lygis
2	Modeliai ir sąryšiai	Žinios	A (Žinios, supratimas ir argumentavimas)	Slenkstis

Taškų pasiskirstymas (%)						Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1	2				85,4	37,4	0,505
8,5	12,4	79,1						

11.2. Apskaičiuokite progresijos (a_n) pirmųjų dešimties narių sumą S_{10} .

(2 taškai)

11.2		2	
	$a_1 = a_5 - 4d = 6 - 4 \cdot 3 = -6$	1	Už teisingai apskaičiuotą pirmąjį narį.
	$S_{10} = \frac{2 \cdot (-6) + 3 \cdot (10-1)}{2} \cdot 10 = 75.$	1	Už teisingai gautą atsakymą.
	<i>Ats.: 75.</i>		
	Pastaba: Jeigu mokinys, sprendamas 11.1. , apskaičiavo a_1 reikšmę, jam skiriamas pirmasis taškas 11.2. dalyje.		

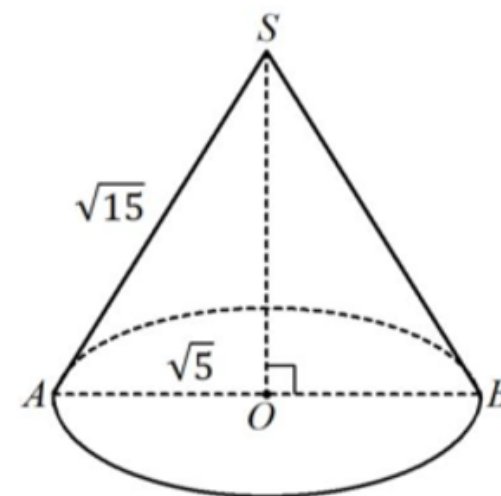
Uždavinys	1-2 vertinimo patikimumo koeficientas (ICC)	Sutampantys vertinimai tarp 1-2 vertinimų (proc.)	Sutampantys vertinimai su pervertinimu (proc.)	Vidutinis skirtumas po pervertinimo	Tendencija po pervertinimo
11.2.	0,928 	95,1	89,9 	0,013	mažėja

12. Paveiksle pavaizduotas kūgis⁵, kurio pagrindo spindulio ilgis lygus $\sqrt{5}$, o kūgio sudaromosios ilgis lygus $\sqrt{15}$.

12.1. Apskaičiuokite šio kūgio ašinio pjūvio plotą⁶.

Juodraštis

(2 taškai)



Taškai	Turinys	Kognityvinių gebėjimų sritis	Pasiekimų sritis	Pasiekimų lygis
2	Geometrija ir matavimai	Žinios	B (Matematinis komunikavimas)	Slenkstis

Taškų pasiskirstymas (%)						Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1	2				61,0	74,7	0,667
29,9	18,1	51,9						

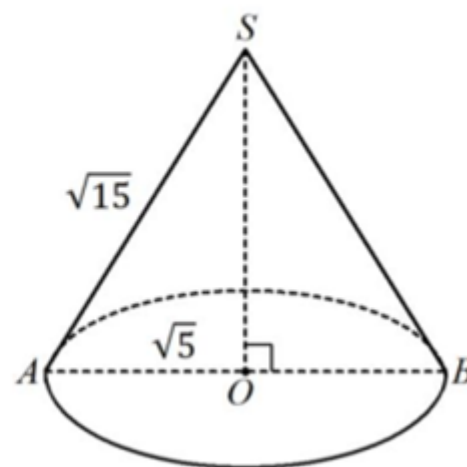
Uždavinio Nr. 12.1

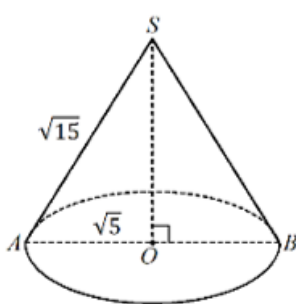
12. Paveiksle pavaizduotas kūgis⁵, kurio pagrindo spindulio ilgis lygus $\sqrt{5}$, o kūgio sudaromosios ilgis lygus $\sqrt{15}$.

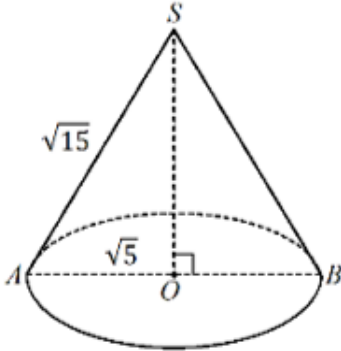
12.1. Apskaičiuokite šio kūgio ašinio pjūvio plotą⁶.

Juodraštis

(2 taškai)



Užd.	Sprendimas ir atsakymas	Taškai	Vertinimas
12		3	
12.1		2	
	Pagal Pitagoro teoremą: $SO^2 + (\sqrt{5})^2 = (\sqrt{15})^2,$ $SO = \sqrt{10}.$ 	1	Už teisingai apskaičiuotą kūgio aukštinę.
	$S_{ASB} = \frac{1}{2} \cdot AB \cdot SO = \frac{1}{2} \cdot \sqrt{10} \cdot 2\sqrt{5} = 5\sqrt{2}.$ Ats.: $S_{ASB} = 5\sqrt{2}.$	1	Už teisingai gautą atsakymą.

Užd.	Sprendimas ir atsakymas	Taškai	Vertinimas
12		3	
12.1		2	
	Pagal Pitagoro teoremą: $SO^2 + (\sqrt{5})^2 = (\sqrt{15})^2,$ $SO = \sqrt{10}.$	1	Už teisingai apskaičiuotą kūgio aukštinę.
		1	Už teisingai gautą atsakymą.
	$S_{ASB} = \frac{1}{2} \cdot AB \cdot SO = \frac{1}{2} \cdot \sqrt{10} \cdot 2\sqrt{5} = 5\sqrt{2}.$ Ats.: $S_{ASB} = 5\sqrt{2}.$		

Uždavinys	1-2 vertinimo patikimumo koeficientas (ICC)	Sutampantys vertinimai tarp 1-2 vertinimų (proc.)	Sutampantys vertinimai su pervertinimu (proc.)	Vidutinis skirtumas po pervertinimo	Tendencija po pervertinimo
12.1.	0,971 ●	95,9	94,0 ●	0,028	mažėja

Uždavinio Nr. 12.2

12.2. Apskaičiuokite kampo tarp kūgio sudaromosios ir pagrindo plokštumos⁷ didumą laipsniais.
Atsakymą pateikite suapvalintą 1° tikslumu.

(1 taškas)

<i>Taškai</i>	<i>Turinys</i>	<i>Kognityvinių gebėjimų sritis</i>	<i>Pasiekimų sritis</i>	<i>Pasiekimų lygis</i>
1	Geometrija ir matavimai	Taikymas	B (Matematinis komunikavimas)	Slenkstis

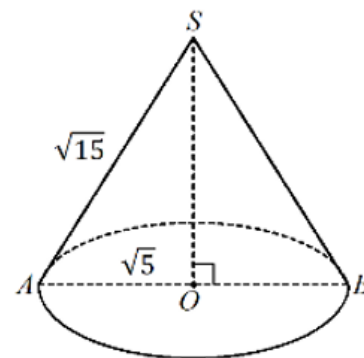
<i>Taškų pasiskirstymas (%)</i>						<i>Sunkumas</i>	<i>Skiriamoji geba</i>	<i>Koreliacija</i>
<i>0</i>	<i>1</i>					48,0	84,1	0,666
52,0	48,0							

Uždavinio Nr. 12.2

12.2. Apskaičiuokite kampo tarp kūgio sudaromosios ir pagrindo plokštumos⁷ didumą laipsniais.

Atsakymą pateikite suapvalintą 1° tikslumu.

(1 taškas)



12.2

1

$\angle SAO = \alpha$ – kampas tarp kūgio sudaromosios ir pagrindo plokštumos.

$$\cos \alpha = \frac{\sqrt{5}}{\sqrt{15}},$$

$$\alpha \approx 55^\circ.$$

Ats.: 55° .

1

Už teisingai gautą atsakymą.

Pastaba: Mokinys gali teisingai apskaičiuoti kampą ir naudodamasis $\angle SAO$ sinusu ar tangentu.

12.2		1	
	$\angle SAO = \alpha$ – kampas tarp kūgio sudaromosios ir pagrindo plokštumos. $\cos \alpha = \frac{\sqrt{5}}{\sqrt{15}},$ $\alpha \approx 55^\circ.$ <i>Ats.: 55°.</i>	1	Už teisingai gautą atsakymą.
	Pastaba: Mokinys gali teisingai apskaičiuoti kampą ir naudodamasis $\angle SAO$ sinusu ar tangentu.		

Uždavinys	1-2 vertinimo patikimumo koeficientas (ICC)	Sutampantys vertinimai tarp 1-2 vertinimų (proc.)	Sutampantys vertinimai su pervertinimu (proc.)	Vidutinis skirtumas po pervertinimo	Tendencija po pervertinimo
12.2.	0,927 	96,4	81,0 	-0,029	didėja

Uždavinio Nr. 13.1

13. Išspręskite lygtis:

13.1. $\sqrt{2x-3} = 3-x$;

(3 taškai)

<i>Taškai</i>	<i>Turinys</i>	<i>Kognityvinių gebėjimų sritis</i>	<i>Pasiekimų sritis</i>	<i>Pasiekimų lygis</i>
3	Modeliai ir sąryšiai	Žinios	A (Žinios, supratimas ir argumentavimas)	Patenkinamas

<i>Taškų pasiskirstymas (%)</i>						<i>Sunkumas</i>	<i>Skiriamoji geba</i>	<i>Koreliacija</i>
<i>0</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>			62,0	72,9	0,681
25,8	8,3	19,9	46,0					

13. Išspręskite lygtis:

13.1. $\sqrt{2x-3} = 3-x$;

(3 taškai)

Užd.	Sprendimas ir atsakymas	Taškai	Vertinimas
13		7	
13.1		3	
	$(\sqrt{2x-3})^2 = (3-x)^2,$ $2x-3 = 9-6x+x^2,$	1	Už teisingą sprendimo būdo pasirinkimą (abiejų lygties pusių teisingą pakėlimą kvadratu).
	$x^2 - 8x + 12 = 0,$ $x_1 = 2$ arba $x_2 = 6,$	1	Už gautos lygties teisingus sprendinius.
	$x = 2$ – tinka; $x = 6$ netinka, nes $3-x < 0$. <i>Ats.: $x = 2$.</i>	1	Už gautą teisingą atsakymą.

Užd.	Sprendimas ir atsakymas	Taškai	Vertinimas
13		7	
13.1		3	
	$(\sqrt{2x-3})^2 = (3-x)^2,$ $2x-3 = 9-6x+x^2,$	1	Už teisingą sprendimo būdo pasirinkimą (abiejų lygties pusių teisingą pakėlimą kvadratu).
	$x^2 - 8x + 12 = 0,$ $x_1 = 2$ arba $x_2 = 6,$	1	Už gautos lygties teisingus sprendinius.
	$x = 2$ – tinka; $x = 6$ netinka, nes $3 - x < 0$. <i>Ats.: $x = 2$.</i>	1	Už gautą teisingą atsakymą.

Uždavinys	1-2 vertinimo patikimumo koeficientas (ICC)	Sutampantys vertinimai tarp 1-2 vertinimų (proc.)	Sutampantys vertinimai su pervertinimu (proc.)	Vidutinis skirtumas po pervertinimo	Tendencija po pervertinimo
13.1.	0,976 	93,9	92,2 	-0,019	didėja

Uždavinio Nr. 13.2

13.2. $2 \sin(2x) = 5 \cos x.$

(4 taškai)

<i>Taškai</i>	<i>Turinys</i>	<i>Kognityvinių gebėjimų sritis</i>	<i>Pasiekimų sritis</i>	<i>Pasiekimų lygis</i>
4	Modeliai ir sąryšiai	Taikymas	A (Žinios, supratimas ir argumentavimas)	Pagrindinis

<i>Taškų pasiskirstymas (%)</i>						<i>Sunkumas</i>	<i>Skiriamoji geba</i>	<i>Koreliacija</i>
<i>0</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>		49,5	77,8	0,803
22,4	25,3	13,5	9,5	29,4				

$$13.2. \quad 2 \sin(2x) = 5 \cos x.$$

(4 taškai)

13.2		4	
	$2 \cdot 2 \sin x \cos x - 5 \cos x = 0,$	1	Už teisingą dvigubo kampo formulės pritaikymą.
	$4 \sin x \cos x - 5 \cos x = 0,$ $\cos x (4 \sin x - 5) = 0,$ $\cos x = 0$ arba $4 \sin x - 5 = 0;$	1	Už teisingo lygties sprendimo būdo pasirinkimą (pvz., už lygties pertvarkymą į lygtį $A(x) \cdot B(x) = 0$ ir jos užrašymą dviejų lygčių visuma).
	$\sin x = \frac{5}{4} > 1$, todėl lygtis sprendinių neturi;	1	Už teisingai išspręstą lygtį $\sin x = \frac{5}{4}$.
	$\cos x = 0,$ $x = \frac{\pi}{2} + \pi k, k \in \mathbb{Z}.$ <i>Ats.:</i> $x = \frac{\pi}{2} + \pi k, k \in \mathbb{Z}$ (arba $x = \pm \frac{\pi}{2} + 2\pi k, k \in \mathbb{Z}$).	1	Už gautą teisingą atsakymą.
	Pastaba: 13.2 atsakymą mokinys gali pateikti ir laipsniais.		

13.2		4	
	$2 \cdot 2\sin x \cos x - 5 \cos x = 0,$	1	Už teisingą dvigubo kampo formulės pritaikymą.
	$4\sin x \cos x - 5 \cos x = 0,$ $\cos x (4 \sin x - 5) = 0,$ $\cos x = 0$ arba $4 \sin x - 5 = 0;$	1	Už teisingo lygties sprendimo būdo pasirinkimą (pvz., už lygties pertvarkymą į lygtį $A(x) \cdot B(x) = 0$ ir jos užrašymą dviejų lygčių visuma).
	$\sin x = \frac{5}{4} > 1$, todėl lygtis sprendinių neturi;	1	Už teisingai išspręstą lygtį $\sin x = \frac{5}{4}$.
	$\cos x = 0,$ $x = \frac{\pi}{2} + \pi k, k \in \mathbb{Z}.$ <i>Ats.: $x = \frac{\pi}{2} + \pi k, k \in \mathbb{Z}$ (arba $x = \pm \frac{\pi}{2} + 2\pi k, k \in \mathbb{Z}$).</i>	1	Už gautą teisingą atsakymą.
	Pastaba: 13.2 atsakymą mokinys gali pateikti ir laipsniais.		

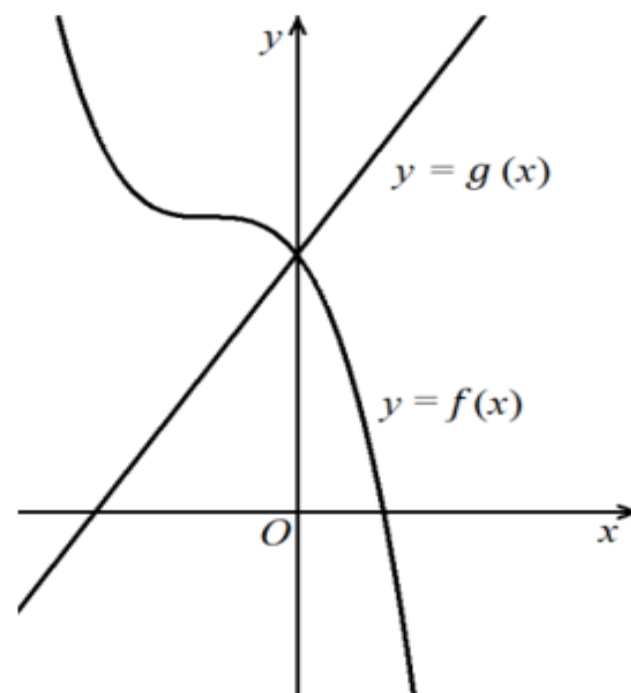
Uždavinys	1-2 vertinimo patikimumo koeficientas (ICC)	Sutampantys vertinimai tarp 1-2 vertinimų (proc.)	Sutampantys vertinimai su pervertinimu (proc.)	Vidutinis skirtumas po pervertinimo	Tendencija po pervertinimo
13.2.	0,977 	90,6	92,8 	0,034	mažėja

14. Paveiksle pavaizduoti funkcijų $f(x) = -0,5(x + 1)^3 + 4$ ir $g(x) = 1,5x + 3,5$ grafikai.

14.1. Parodykite, kad taškas $(1; 0)$ priklauso funkcijos $y = f(x)$ grafikui.

(1 taškas)

Juodraštis



Taškai	Turinys	Kognityvinių gebėjimų sritis	Pasiekimų sritis	Pasiekimų lygis
1	Modeliai ir sąryšiai	Žinios	B (Matematinis komunikavimas)	Slenkstis

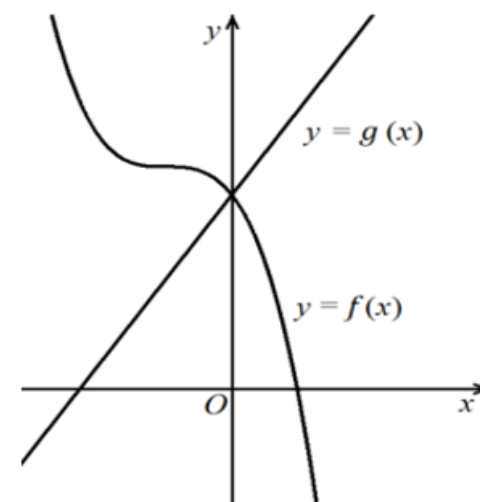
Taškų pasiskirstymas (%)						Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1					84,6	43,5	0,480
15,4	84,6							

14. Paveiksle pavaizduoti funkcijų $f(x) = -0,5(x + 1)^3 + 4$ ir $g(x) = 1,5x + 3,5$ grafikai.

14.1. Parodykite, kad taškas $(1; 0)$ priklauso funkcijos $y = f(x)$ grafikui.

Juodraštis

(1 taškas)



Užd.	Sprendimas ir atsakymas	Taškai	Vertinimas
14		6	
14.1		1	
	I būdas $f(1) = -0,5(1 + 1)^3 + 4 = 0$, todėl taškas $(1; 0)$ priklauso funkcijos $y = f(x)$ grafikui.	1	Už teisingą pagrindimą.
	II būdas $f(x) = 0$, kai $-0,5(x + 1)^3 + 4 = 0$, $(x + 1)^3 = 8$, $x = 1$, todėl taškas $(1; 0)$ priklauso funkcijos $y = f(x)$ grafikui.	1	Už teisingą pagrindimą.

Užd.	Sprendimas ir atsakymas	Taškai	Vertinimas
14		6	
14.1		1	
	I būdas $f(1) = -0,5(1 + 1)^3 + 4 = 0$, todėl taškas $(1; 0)$ priklauso funkcijos $y = f(x)$ grafikui.	1	Už teisingą pagrindimą.
	II būdas $f(x) = 0$, kai $-0,5(x + 1)^3 + 4 = 0$, $(x + 1)^3 = 8$, $x = 1$, todėl taškas $(1; 0)$ priklauso funkcijos $y = f(x)$ grafikui.	1	Už teisingą pagrindimą.

Uždavinys	1-2 vertinimo patikimumo koeficientas (ICC)	Sutampantys vertinimai tarp 1-2 vertinimų (proc.)	Sutampantys vertinimai su pervertinimu (proc.)	Vidutinis skirtumas po pervertinimo	Tendencija po pervertinimo
14.1.	0,903 	97,5	86,9 	0,018	mažėja

14.2. Yra žinoma, kad funkcijų $y = f(x)$ ir $y = g(x)$ grafikų susikirtimo taškas yra Oy ašyje. Nustatykite šio susikirtimo taško koordinates.

(1 taškas)

Taškai	Turinys	Kognityvinių gebėjimų sritis	Pasiekimų sritis	Pasiekimų lygis
1	Modeliai ir sąryšiai	Žinios	B (Matematinis komunikavimas)	Slenkstis

Taškų pasiskirstymas (%)						Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1					62,0	73,3	0,595
38,0	62,0							

Uždavinio Nr. 14.2

14.2. Yra žinoma, kad funkcijų $y = f(x)$ ir $y = g(x)$ grafikų susikirtimo taškas yra Oy ašyje. Nustatykite šio susikirtimo taško koordinates.

(1 taškas)

14.2		1	
	$g(0) = 1,5 \cdot 0 + 3,5 = 3,5$ (arba $f(0) = -0,5(0 + 1)^3 + 4 = 3,5$). <i>Ats.: (0; 3,5).</i>	1	Už gautą teisingą atsakymą

Uždavinys	1-2 vertinimo patikimumo koeficientas (ICC)	Sutampantys vertinimai tarp 1-2 vertinimų (proc.)	Sutampantys vertinimai su pervertinimu (proc.)	Vidutinis skirtumas po pervertinimo	Tendencija po pervertinimo
14.2.	0,957 	98,0	80,7 	-0,015	didėja

Uždavinio Nr. 14.3

14.3. Funkcijos $y = g(x)$ grafikas Ox ašį kerta taške $\left(-2\frac{1}{3}; 0\right)$. Apskaičiuokite figūros, ribojamos funkcijų $y = f(x)$ ir $y = g(x)$ grafikais bei Ox ašimi, plotą.

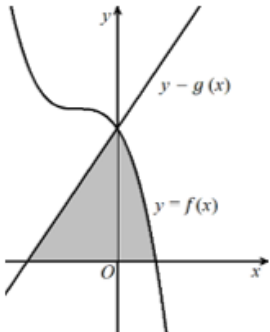
(3 taškai)

<i>Taškai</i>	<i>Turinys</i>	<i>Kognityvinių gebėjimų sritis</i>	<i>Pasiekimų sritis</i>	<i>Pasiekimų lygis</i>
3	Modeliai ir sąryšiai	Taikymas	C (Problemų sprendimas)	Pagrindinis

<i>Taškų pasiskirstymas (%)</i>						<i>Sunkumas</i>	<i>Skiriamoji geba</i>	<i>Koreliacija</i>
<i>0</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>			36,9	75,7	0,783
45,6	17,0	18,5	19,0					

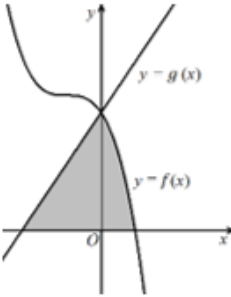
14.3. Funkcijos $y = g(x)$ grafikas Ox ašį kerta taške $\left(-2\frac{1}{3}; 0\right)$. Apskaičiuokite figūros, ribojamos funkcijų $y = f(x)$ ir $y = g(x)$ grafikais bei Ox ašimi, plotą.

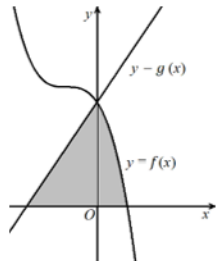
(3 taškai)

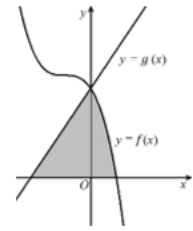
14.3		3	
	I būdas $S_{\text{figūros}} = S_{\text{trikampio}} + S_{f(x)} =$ $= S_{\text{trikampio}} + \int_0^1 f(x) dx.$ 	1	Už sudarytą teisingą reiškinių plotui apskaičiuoti.
	$S_{f(x)} = \int_0^1 (-0,5(x+1)^3 + 4) dx =$ $= \left(\frac{-0,5(x+1)^4}{4} + 4x \right) \Big _0^1,$	1	Už gautą teisingą funkcijos $f(x)$ pirmąją funkciją.
	$S_{\text{trikampio}} = \frac{1}{2} \cdot 3,5 \cdot \frac{7}{3} = \frac{49}{12},$ $\int_0^1 f(x) = \left(\frac{-0,5(1+1)^4}{4} + 4 \cdot 1 \right) -$ $- \left(\frac{-0,5(0+1)^4}{4} + 4 \cdot 0 \right) = 2 + \frac{1}{8} = 2\frac{1}{8},$ $S_{\text{figūros}} = \frac{49}{12} + 2\frac{1}{8} = \frac{149}{24} = 6\frac{5}{24}.$ Ats.: $6\frac{5}{24}$.	1	Už teisingai gautą atsakymą.

14.3. Funkcijos $y = g(x)$ grafikas Ox ašį kerta taške $(-2\frac{1}{3}; 0)$. Apskaičiuokite figūros, ribojamos funkcijų $y = f(x)$ ir $y = g(x)$ grafikais bei Ox ašimi, plotą.

(3 taškai)

II būdas $S_{\text{figūros}} =$ $= \int_{-\frac{7}{3}}^0 g(x) dx + \int_0^1 f(x) dx.$ 	1	Už sudarytą teisingą reiškinių plotui apskaičiuoti.
$\int_0^1 f(x) dx = \int_0^1 (-0,5(x+1)^3 + 4) dx =$ $= \left(\frac{-0,5(x+1)^4}{4} + 4x \right) \Big _0^1,$	1	Už gautą teisingą funkcijos $y = f(x)$ pirmąją funkciją.
$\int_{-\frac{7}{3}}^0 g(x) dx = \left(\frac{1,5x^2}{2} + 3,5x \right) \Big _{-\frac{7}{3}}^0,$ $S_{\text{figūros}} =$ $= \left(\frac{1,5 \cdot 0^2}{2} + 3,5 \cdot 0 \right) - \left(\frac{1,5 \cdot \left(-\frac{7}{3}\right)^2}{2} - 3,5 \cdot \left(-\frac{7}{3}\right) \right) +$ $+ \left(\frac{-0,5(1+1)^4}{4} + 4 \cdot 1 \right) - \left(\frac{-0,5(0+1)^4}{4} + 4 \cdot 0 \right) =$ $= \frac{49}{12} + 2\frac{1}{8} = \frac{149}{24} = 6\frac{5}{24}.$ <i>Ats.: $6\frac{5}{24}$.</i>	1	Už teisingai gautą atsakymą.

14.3	I būdas $S_{\text{figūros}} = S_{\text{trikampio}} + S_{f(x)} =$ $= S_{\text{trikampio}} + \int_0^1 f(x) dx.$ 	3	Už sudarytą teisingą reiškinių plotui apskaičiuoti.
	$S_{f(x)} = \int_0^1 (-0,5(x+1)^3 + 4) dx =$ $= \left(\frac{-0,5(x+1)^4}{4} + 4x \right) \Big _0^1,$	1	Už gautą teisingą funkcijos $f(x)$ pirmykštę funkciją.
	$S_{\text{trikampio}} = \frac{1}{2} \cdot 3,5 \cdot \frac{7}{3} = \frac{49}{12},$ $\int_0^1 f(x) = \left(\frac{-0,5(1+1)^4}{4} + 4 \cdot 1 \right) -$ $- \left(\frac{-0,5(0+1)^4}{4} + 4 \cdot 0 \right) = 2 + \frac{1}{8} = 2\frac{1}{8},$ $S_{\text{figūros}} = \frac{49}{12} + 2\frac{1}{8} = \frac{149}{24} = 6\frac{5}{24}.$ <i>Ats.: $6\frac{5}{24}.$</i>	1	Už teisingai gautą atsakymą.

	II būdas $S_{\text{figūros}} =$ $= \int_{-\frac{7}{3}}^0 g(x) dx + \int_0^1 f(x) dx.$ 	1	Už sudarytą teisingą reiškinių plotui apskaičiuoti.
	$\int_0^1 f(x) dx = \int_0^1 (-0,5(x+1)^3 + 4) dx =$ $= \left(\frac{-0,5(x+1)^4}{4} + 4x \right) \Big _0^1,$	1	Už gautą teisingą funkcijos $y = f(x)$ pirmykštę funkciją.
	$\int_{-\frac{7}{3}}^0 g(x) dx = \left(\frac{1,5x^2}{2} + 3,5x \right) \Big _{-\frac{7}{3}}^0,$ $S_{\text{figūros}} =$ $= \left(\frac{1,5 \cdot 0^2}{2} + 3,5 \cdot 0 \right) - \left(\frac{1,5 \cdot \left(-\frac{7}{3}\right)^2}{2} - 3,5 \cdot \left(-\frac{7}{3}\right) \right) +$ $+ \left(\frac{-0,5(1+1)^4}{4} + 4 \cdot 1 \right) - \left(\frac{-0,5(0+1)^4}{4} + 4 \cdot 0 \right) =$ $= \frac{49}{12} + 2\frac{1}{8} = \frac{149}{24} = 6\frac{5}{24}.$ <i>Ats.: $6\frac{5}{24}.$</i>	1	Už teisingai gautą atsakymą.

Uždavinys	1-2 vertinimo patikimumo koeficientas (ICC)	Sutampantys vertinimai tarp 1-2 vertinimų (proc.)	Sutampantys vertinimai su pervertinimu (proc.)	Vidutinis skirtumas po pervertinimo	Tendencija po pervertinimo
14.3.	0,921 ●	82,4	95,9 ●	0,001	mažėja

Uždavinio Nr. 15

15. Duoti du vektoriai $\vec{a} = (2; -k)$ ir $\vec{b} = (2 - k; 4)$. Nustatykite visas k reikšmes, su kuriomis vektoriai $\vec{a}$ ir $\vec{b}$ yra kolinearūs⁸.

(2 taškai)

<i>Taškai</i>	<i>Turinys</i>	<i>Kognityvinių gebėjimų sritis</i>	<i>Pasiekimų sritis</i>	<i>Pasiekimų lygis</i>
2	Geometrija ir matavimai	Taikymas	B (Matematinis komunikavimas)	Patenkinamas

<i>Taškų pasiskirstymas (%)</i>						<i>Sunkumas</i>	<i>Skiriamoji geba</i>	<i>Koreliacija</i>
<i>0</i>	<i>1</i>	<i>2</i>				32,2	68,4	0,632
63,9	7,8	28,3						

15. Duoti du vektoriai $\vec{a} = (2; -k)$ ir $\vec{b} = (2 - k; 4)$. Nustatykite visas k reikšmes, su kuriomis vektoriai $\vec{a}$ ir $\vec{b}$ yra kolinearūs⁸.

(2 taškai)

Užd.	Sprendimas ir atsakymas		Taškai	Vertinimas
15			2	
	I būdas $\vec{a}$ ir $\vec{b}$ kolinearūs, kai: $\frac{2}{2-k} = \frac{-k}{4};$	II būdas $\vec{a}$ ir $\vec{b}$ kolinearūs, kai: $\begin{cases} 2 = m \cdot (2 - k), \\ -k = m \cdot 4; \end{cases}$ $\frac{2}{2-k} = \frac{-k}{4};$	1	Už teisingo sprendimo būdo pasirinkimą (pvz., lygties arba sistemos sudarymą).
	$k^2 - 2k - 8 = 0,$ $k = -2$ arba $k = 4.$ <i>Ats.: $k = -2; k = 4.$</i>		1	Už teisingai gautą atsakymą.

Užd.	Sprendimas ir atsakymas		Taškai	Vertinimas
15			2	
	I būdas $\vec{a}$ ir $\vec{b}$ kolinearūs, kai: $\frac{2}{2-k} = \frac{-k}{4};$	II būdas $\vec{a}$ ir $\vec{b}$ kolinearūs, kai: $\begin{cases} 2 = m \cdot (2 - k), \\ -k = m \cdot 4; \end{cases}$ $\frac{2}{2-k} = \frac{-k}{4};$	1	Už teisingo sprendimo būdo pasirinkimą (pvz., lygties arba sistemos sudarymą).
	$k^2 - 2k - 8 = 0,$ $k = -2$ arba $k = 4.$ <i>Ats.: $k = -2; k = 4.$</i>		1	Už teisingai gautą atsakymą.

Uždavinys	1-2 vertinimo patikimumo koeficientas (ICC)	Sutampantys vertinimai tarp 1-2 vertinimų (proc.)	Sutampantys vertinimai su pervertinimu (proc.)	Vidutinis skirtumas po pervertinimo	Tendencija po pervertinimo
15	0,982 	97,4	96,8 	0,011	mažėja

Uždavinio Nr. 16

16. Yra žinoma, kad $\lg 3 = a$, o $\lg 5 = b$. Skaičių $\log_2 15$ išreikškite per a ir b .

(3 taškai)

<i>Taškai</i>	<i>Turinys</i>	<i>Kognityvinių gebėjimų sritis</i>	<i>Pasiekimų sritis</i>	<i>Pasiekimų lygis</i>
3	Skaičiai ir skaičiavimai	Taikymas	A (Žinios, supratimas ir argumentavimas)	Pagrindinis

<i>Taškų pasiskirstymas (%)</i>						<i>Sunkumas</i>	<i>Skiriamoji geba</i>	<i>Koreliacija</i>
<i>0</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>			38,5	74,0	0,767
45,9	9,4	27,8	16,9					

16. Yra žinoma, kad $\lg 3 = a$, o $\lg 5 = b$. Skaičių $\log_2 15$ išreikškite per a ir b .

(3 taškai)

Užd.	Sprendimas ir atsakymas	Taškai	Vertinimas
16		3	
	$\log_2 15 = \frac{\lg 15}{\lg 2} =$	1	Už teisingai pritaikytą pagrindo keitimo formulę.
	$= \frac{\lg 15}{\lg 2} = \frac{\lg(3 \cdot 5)}{\lg \frac{10}{5}} = \frac{\lg 3 + \lg 5}{\lg 10 - \lg 5} = \frac{a+b}{1-b}.$	1	Už teisingai išreikštą skaitiklį arba vardiklį per a ir (ar) b .
	<i>Ats.:</i> $\frac{a+b}{1-b}.$	1	Už gautą teisingą atsakymą.

Užd.	Sprendimas ir atsakymas	Taškai	Vertinimas
16		3	
	$\log_2 15 = \frac{\lg 15}{\lg 2} =$	1	Už teisingai pritaikytą pagrindo keitimo formulę.
	$= \frac{\lg 15}{\lg 2} = \frac{\lg(3 \cdot 5)}{\lg \frac{10}{5}} = \frac{\lg 3 + \lg 5}{\lg 10 - \lg 5} = \frac{a+b}{1-b}.$	1	Už teisingai išreikštą skaitiklį arba vardiklį per a ir (ar) b .
	<i>Ats.:</i> $\frac{a+b}{1-b}.$	1	Už gautą teisingą atsakymą.

Uždavinys	1-2 vertinimo patikimumo koeficientas (ICC)	Sutampantys vertinimai tarp 1-2 vertinimų (proc.)	Sutampantys vertinimai su pervertinimu (proc.)	Vidutinis skirtumas po pervertinimo	Tendencija po pervertinimo
16	0,972 	93,6	69,4 	-0,036	didėja

Uždavinio Nr. 17.1

17. Atliekami trys bandymai. Kiekvieno bandymo metu naudojama dėžė, kurioje yra 16 vienodo dydžio kubelių: 5 žali, 4 raudoni ir 7 geltoni.

17.1. Pirmo bandymo metu iš dėžės atsitiktinai traukiamas kubelis ir padedamas ant stalo, po to atsitiktinai traukiamas antras kubelis ir padedamas šalia pirmojo. Apskaičiuokite tikimybę, kad abu ištraukti kubeliai bus žali.

(2 taškai)

<i>Taškai</i>	<i>Turinys</i>	<i>Kognityvinių gebėjimų sritis</i>	<i>Pasiekimų sritis</i>	<i>Pasiekimų lygis</i>
2	Duomenys ir tikimybės	Taikymas	B (Matematinis komunikavimas)	Slenkstis

<i>Taškų pasiskirstymas (%)</i>						<i>Sunkumas</i>	<i>Skiriamoji geba</i>	<i>Koreliacija</i>
<i>0</i>	<i>1</i>	<i>2</i>				62,1	61,1	0,601
23,9	28,0	48,0						

17. Atliekami trys bandymai. Kiekvieno bandymo metu naudojama dėžė, kurioje yra 16 vienodo dydžio kubelių: 5 žali, 4 raudoni ir 7 geltoni.

17.1. Pirmo bandymo metu iš dėžės atsitiktinai traukiamas kubelis ir padedamas ant stalo, po to atsitiktinai traukiamas antras kubelis ir padedamas šalia pirmojo. Apskaičiuokite tikimybę, kad abu ištraukti kubeliai bus žali.

(2 taškai)

Užd.	Sprendimas ir atsakymas	Taškai	Vertinimas
17		7	
17.1		2	
	I būdas A – „abu ištraukti kubeliai bus žali“ $P(A) = \frac{5}{16} \cdot \frac{4}{15} = \frac{1}{12}.$ <i>Ats.: $P(A) = \frac{1}{12}$.</i>	2	Vienas taškas skiriamas už teisingą tikimybę, kad pirmas ištrauktas kubelis bus žalias. Du taškai skiriami už gautą teisingą atsakymą.
	II būdas A – „abu ištraukti kubeliai bus žali“ $n = C_{16}^2 = 120,$ $m = C_5^2 = 10,$	1	Už bent vieną teisingai apskaičiuotą n arba m reikšmę.
	$P(A) = \frac{m}{n} = \frac{1}{12}.$ <i>Ats.: $P(A) = \frac{1}{12}$.</i>	1	Už gautą teisingą atsakymą.

Užd.	Sprendimas ir atsakymas	Taškai	Vertinimas
17		7	
17.1		2	
	I būdas A – „abu ištraukti kubeliai bus žali“ $P(A) = \frac{5}{16} \cdot \frac{4}{15} = \frac{1}{12}$. <i>Ats.: $P(A) = \frac{1}{12}$.</i>	2	Vienas taškas skiriamas už teisingą tikimybę, kad pirmas ištrauktas kubelis bus žalias. Du taškai skiriami už gautą teisingą atsakymą.
	II būdas A – „abu ištraukti kubeliai bus žali“ $n = C_{16}^2 = 120$, $m = C_5^2 = 10$, $P(A) = \frac{m}{n} = \frac{1}{12}$. <i>Ats.: $P(A) = \frac{1}{12}$.</i>	1	Už bent vieną teisingai apskaičiuotą n arba m reikšmę.
	$P(A) = \frac{m}{n} = \frac{1}{12}$. <i>Ats.: $P(A) = \frac{1}{12}$.</i>	1	Už gautą teisingą atsakymą.

Uždavinys	1-2 vertinimo patikimumo koeficientas (ICC)	Sutampantys vertinimai tarp 1-2 vertinimų (proc.)	Sutampantys vertinimai su pervertinimu (proc.)	Vidutinis skirtumas po pervertinimo	Tendencija po pervertinimo
17.1.	0,939 	92,3	88,6 	-0,009	didėja

Uždavinio Nr. 17.2

17.2. Antro bandymo metu 6 kartus atliekamas toks veiksmas: iš dėžės atsitiktinai traukiamas vienas kubelis, užsirašoma jo spalva ir kubelis dedamas atgal į dėžę. Apskaičiuokite tikimybę, kad iš 6 ištrauktų kubelių bent 3 bus raudoni.

(3 taškai)

<i>Taškai</i>	<i>Turinys</i>	<i>Kognityvinių gebėjimų sritis</i>	<i>Pasiekimų sritis</i>	<i>Pasiekimų lygis</i>
3	Duomenys ir tikimybės	Taikymas	B (Matematinis komunikavimas)	Pagrindinis

<i>Taškų pasiskirstymas (%)</i>						<i>Sunkumas</i>	<i>Skiriamoji geba</i>	<i>Koreliacija</i>
<i>0</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>			22,4	53,2	0,638
66,7	10,6	11,5	11,2					

17.2. Antro bandymo metu 6 kartus atliekamas toks veiksmas: iš dėžės atsitiktinai traukiamas vienas kubelis, užsirašoma jo spalva ir kubelis dedamas atgal į dėžę. Apskaičiuokite tikimybę, kad iš 6 ištrauktų kubelių bent 3 bus raudoni.

(3 taškai)

17.2		3	
	I būdas B – „iš 6 ištrauktų kubelių bent 3 bus raudoni“ R – ištrauktas kubelis yra raudonas N – ištrauktas kubelis nėra raudonas $P(B) = P(3N \text{ ir } 3R) + P(2N \text{ ir } 4R) + P(1N \text{ ir } 5R) + P(6R)$.	1	Už pasirinktą teisingą sprendimo būdą.
	$P(B) = C_6^3 \cdot \left(\frac{1}{4}\right)^3 \cdot \left(\frac{3}{4}\right)^3 + C_6^4 \cdot \left(\frac{1}{4}\right)^4 \cdot \left(\frac{3}{4}\right)^2 + C_6^5 \cdot \left(\frac{1}{4}\right)^5 \cdot \left(\frac{3}{4}\right)^1 + C_6^6 \cdot \left(\frac{1}{4}\right)^6 \cdot \left(\frac{3}{4}\right)^0 = \frac{347}{2048}.$ Ats.: $\frac{347}{2048}$.	2	Vienas taškas skiriamas už bent vieną teisingą sandaugą. Du taškai skiriami už gautą teisingą atsakymą.

17.2. Antro bandymo metu 6 kartus atliekamas toks veiksmas: iš dėžės atsitiktinai traukiamas vienas kubelis, užsirašoma jo spalva ir kubelis dedamas atgal į dėžę. Apskaičiuokite tikimybę, kad iš 6 ištrauktų kubelių bent 3 bus raudoni.

(3 taškai)

II būdas

B – „iš 6 ištrauktų kubelių bent 3 bus raudoni”

$$\mathbf{P}(B) = 1 - \mathbf{P}(\bar{B}).$$

$$\mathbf{P}(\bar{B}) = C_6^0 \cdot \left(\frac{1}{4}\right)^0 \cdot \left(\frac{3}{4}\right)^6 + C_6^1 \cdot \left(\frac{1}{4}\right)^1 \cdot \left(\frac{3}{4}\right)^5 + \\ + C_6^2 \cdot \left(\frac{1}{4}\right)^2 \cdot \left(\frac{3}{4}\right)^4 = \frac{1701}{2048}.$$

$$\mathbf{P}(B) = 1 - \mathbf{P}(\bar{B}) = 1 - \frac{1701}{2048} = \frac{347}{2048}.$$

$$Ats.: \frac{347}{2048}.$$

1

Už pasirinktą teisingą sprendimo būdą.

2

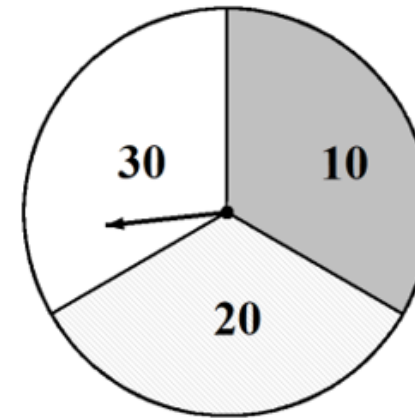
Vienas taškas skiriamas už bent vieną teisingą sandaugą. Du taškai skiriami už gautą teisingą atsakymą.

17.2		3	
	I būdas <i>B</i> – „iš 6 ištrauktų kubelių bent 3 bus raudoni” <i>R</i> – ištrauktas kubelis yra raudonas <i>N</i> – ištrauktas kubelis nėra raudonas $P(B) = P(3N \text{ ir } 3R) + P(2N \text{ ir } 4R) +$ $+ P(1N \text{ ir } 5R) + P(6R).$	1	Už pasirinktą teisingą sprendimo būdą.
	$P(B) = C_6^3 \cdot \left(\frac{1}{4}\right)^3 \cdot \left(\frac{3}{4}\right)^3 + C_6^4 \cdot \left(\frac{1}{4}\right)^4 \cdot \left(\frac{3}{4}\right)^2 +$ $+ C_6^5 \cdot \left(\frac{1}{4}\right)^5 \cdot \left(\frac{3}{4}\right)^1 + C_6^6 \cdot \left(\frac{1}{4}\right)^6 \cdot \left(\frac{3}{4}\right)^0 = \frac{347}{2048}.$ <i>Ats.:</i> $\frac{347}{2048}.$	2	Vienas taškas skiriamas už bent vieną teisingą sandaugą. Du taškai skiriami už gautą teisingą atsakymą.
	II būdas <i>B</i> – „iš 6 ištrauktų kubelių bent 3 bus raudoni” $P(B) = 1 - P(\bar{B}).$	1	Už pasirinktą teisingą sprendimo būdą.
	$P(\bar{B}) = C_6^0 \cdot \left(\frac{1}{4}\right)^0 \cdot \left(\frac{3}{4}\right)^6 + C_6^1 \cdot \left(\frac{1}{4}\right)^1 \cdot \left(\frac{3}{4}\right)^5 +$ $+ C_6^2 \cdot \left(\frac{1}{4}\right)^2 \cdot \left(\frac{3}{4}\right)^4 = \frac{1701}{2048}.$ $P(B) = 1 - P(\bar{B}) = 1 - \frac{1701}{2048} = \frac{347}{2048}.$ <i>Ats.:</i> $\frac{347}{2048}.$	2	Vienas taškas skiriamas už bent vieną teisingą sandaugą. Du taškai skiriami už gautą teisingą atsakymą.

Uždavinys	1-2 vertinimo patikimumo koeficientas (ICC)	Sutampantys vertinimai tarp 1-2 vertinimų (proc.)	Sutampantys vertinimai su pervertinimu (proc.)	Vidutinis skirtumas po pervertinimo	Tendencija po pervertinimo
17.2.	0,947 	90,2	89,0 	-0,016	didėja

17.3. Paveiksle pavaizduotas žaidimo ratas yra padalytas į tris vienodus sektorius, o juose užrašyti skaičiai.

Trečio bandymo metu iš dėžės atsitiktinai traukiamas kubelis ir tada sukama rato rodyklė. Skaičių, kurio sektoriuje sustojo rodyklė, pažymėkime N . Jeigu iš dėžės ištrauktas **žalias** kubelis, tai bandymo rezultatas yra skaičius, lygus $2N$. Jeigu ištrauktas **raudonas** kubelis, tai bandymo rezultatas yra skaičius, lygus $\frac{N}{2}$. Jeigu ištrauktas **geltonas** kubelis, tai bandymo rezultatas yra skaičius, lygus N . Apskaičiuokite tikimybę, kad bandymo rezultatas bus skaičius 20.



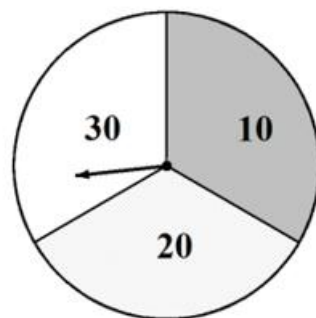
(2 taškai)

<i>Taškai</i>	<i>Turinys</i>	<i>Kognityvinių gebėjimų sritis</i>	<i>Pasiekimų sritis</i>	<i>Pasiekimų lygis</i>
2	Duomenys ir tikimybės	Taikymas	A (Žinios, supratimas ir argumentavimas)	Pagrindinis

<i>Taškų pasiskirstymas (%)</i>						<i>Sunkumas</i>	<i>Skiriamoji geba</i>	<i>Koreliacija</i>
<i>0</i>	<i>1</i>	<i>2</i>				29,2	56,5	0,547
68,2	5,3	26,5						

17.3. Paveiksle pavaizduotas žaidimo ratas yra padalytas į tris vienodus sektorius, o juose užrašyti skaičiai.

Trečio bandymo metu iš dėžės atsitiktinai traukiamas kubelis ir tada sukama rato rodyklė. Skaičių, kurio sektoriuje sustojo rodyklė, pažymėkime N . Jeigu iš dėžės ištrauktas **žalias** kubelis, tai bandymo rezultatas yra skaičius, lygus $2N$. Jeigu ištrauktas **raudonas** kubelis, tai bandymo rezultatas yra skaičius, lygus $\frac{N}{2}$. Jeigu ištrauktas **geltonas** kubelis, tai bandymo rezultatas yra skaičius, lygus N . Apskaičiuokite tikimybę, kad bandymo rezultatas bus skaičius 20.



(2 taškai)

17.3		2	
	C – „bandymo rezultatas bus skaičius 20”. D – „atsitiktinai ištrauktas geltonas kubelis ir išsuktas skaičius 20”. E – „atsitiktinai ištrauktas žalias kubelis ir išsuktas skaičius 10”. $P(D) = \frac{7}{16} \cdot \frac{1}{3} = \frac{7}{48}$, $P(E) = \frac{5}{16} \cdot \frac{1}{3} = \frac{5}{48}$,	1	Už teisingai apskaičiuotą $P(D)$ arba (ir) $P(E)$.
	$P(C) = P(D) + P(E) = \frac{7}{48} + \frac{5}{48} = \frac{1}{4}$. Ats.: $\frac{1}{4}$.	1	Už teisingai gautą atsakymą.

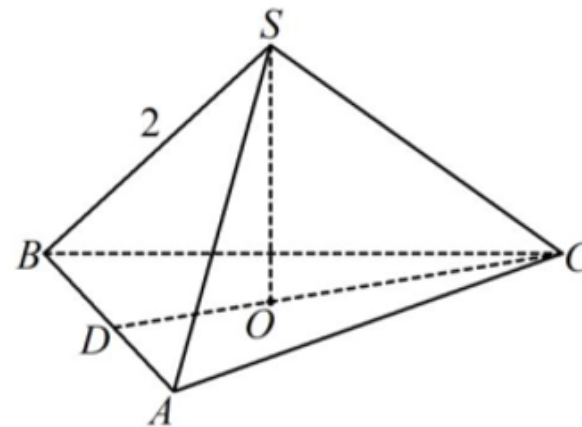
17.3		2	
	C – „bandymo rezultatas bus skaičius 20”. D – „atsitiktinai ištrauktas geltonas kubelis ir išsuktas skaičius 20”. E – „atsitiktinai ištrauktas žalias kubelis ir išsuktas skaičius 10”. $P(D) = \frac{7}{16} \cdot \frac{1}{3} = \frac{7}{48}$, $P(E) = \frac{5}{16} \cdot \frac{1}{3} = \frac{5}{48}$,	1	Už teisingai apskaičiuotą $P(D)$ arba (ir) $P(E)$.
	$P(C) = P(D) + P(E) = \frac{7}{48} + \frac{5}{48} = \frac{1}{4}$. <i>Ats.: $\frac{1}{4}$.</i>	1	Už teisingai gautą atsakymą.

Uždavinys	1-2 vertinimo patikimumo koeficientas (ICC)	Sutampantys vertinimai tarp 1-2 vertinimų (proc.)	Sutampantys vertinimai su pervertinimu (proc.)	Vidutinis skirtumas po pervertinimo	Tendencija po pervertinimo
17.3.	0,976 	97,4	86,3 	-0,046	didėja

Uždavinio Nr. 18.1

18. Paveiksle pavaizduota taisyklingoji trikampė piramidė⁹ $SABC$, kurios pagrindas yra ABC , o šoninės briaunos ilgis lygus 2.

18.1. Piramidės aukštinės SO ilgį pažymėkime x (čia $x \in (0; 2)$), o piramidės pagrindo kraštinės ilgį pažymėkime y . Išreikškę y per x , parodykite, kad piramidės tūrį¹⁰ galima apskaičiuoti pagal formulę $V(x) = \frac{\sqrt{3}}{4} (4x - x^3)$.



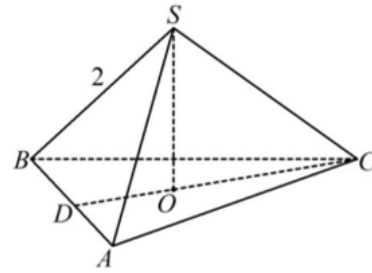
(3 taškai)

Taškai	Turinys	Kognityvinių gebėjimų sritis	Pasiekimų sritis	Pasiekimų lygis
3	Geometrija ir matavimai	Taikymas	C (Problemų sprendimas)	Pagrindinis

Taškų pasiskirstymas (%)						Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1	2	3			13,6	45,3	0,659
83,0	4,1	2,1	10,8					

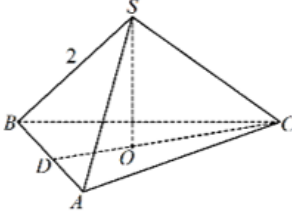
18. Paveiksle pavaizduota taisyklingoji trikampė piramidė⁹ $SABC$, kurios pagrindas yra ABC , o šoninės briaunos ilgis lygus 2.

18.1. Piramidės aukštinės SO ilgį pažymėkime x (čia $x \in (0; 2)$), o piramidės pagrindo kraštinės ilgį pažymėkime y . Išreikšk y per x , parodykite, kad piramidės tūrį¹⁰ galima apskaičiuoti pagal formulę $V(x) = \frac{\sqrt{3}}{4} (4x - x^3)$.



(3 taškai)

Užduoties pavadinimas	Taškai	Vertinimas
	10	
18.1	3	
Pažymėkime, $AB = BC = AC = y$, tuomet $AD = BD = \frac{y}{2}$. $\triangle ACD$ taikome Pitagoro teoremą: $CD = \sqrt{y^2 - \left(\frac{y}{2}\right)^2} = \frac{y\sqrt{3}}{2}.$ $CO = \frac{2}{3} \cdot \frac{y\sqrt{3}}{2} = \frac{y\sqrt{3}}{3}$ (pusiaukraštinių savybė).	1	Už teisingą CD ir CO išreikšimą per pagrindo kraštinę arba per piramidės aukštinę.
$\triangle SOC$ taikome Pitagoro teoremą: $SO^2 + CO^2 = SC^2$ $x^2 + \left(\frac{y\sqrt{3}}{3}\right)^2 = 2^2$ $y = \sqrt{12 - 3x^2}.$	1	Už teisingą piramidės pagrindo kraštinės išreikšimą per piramidės aukštinę.
$V = \frac{1}{3} S_{\triangle ABC} \cdot SO,$ $V(x) = \frac{1}{3} \cdot \frac{(\sqrt{12 - 3x^2})^2 \cdot \sqrt{3}}{4} \cdot x = \frac{\sqrt{3}}{12} (12 - 3x^2) \cdot x,$ $V(x) = \frac{\sqrt{3}}{4} (4x - x^3).$	1	Už teisingą pagrindimą.

Užd.	Sprendimas ir atsakymas	Taškai	Vertinimas
18		10	
18.1		3	
	Pažymėkime, $AB = BC = AC = y$, tuomet $AD = BD = \frac{y}{2}$. ΔACD taikome Pitagoro teoremą: $CD = \sqrt{y^2 - \left(\frac{y}{2}\right)^2} = \frac{y\sqrt{3}}{2}.$  $CO = \frac{2}{3} \cdot \frac{y\sqrt{3}}{2} = \frac{y\sqrt{3}}{3} \text{ (pusiaukraštinių savybė).}$	1	Už teisingą CD ir CO išreiškimą per pagrindo kraštinę arba per piramidės aukštinę.
	ΔSOC taikome Pitagoro teoremą: $SO^2 + CO^2 = SC^2$ $x^2 + \left(\frac{y\sqrt{3}}{3}\right)^2 = 2^2$ $y = \sqrt{12 - 3x^2}.$	1	Už teisingą piramidės pagrindo kraštinės išreiškimą per piramidės aukštinę.
	$V = \frac{1}{3} S_{\Delta ABC} \cdot SO,$ $V(x) = \frac{1}{3} \cdot \frac{(\sqrt{12-3x^2})^2 \cdot \sqrt{3}}{4} \cdot x = \frac{\sqrt{3}}{12} (12 - 3x^2) \cdot x,$ $V(x) = \frac{\sqrt{3}}{4} (4x - x^3).$	1	Už teisingą pagrindimą.

Uždavinys	1-2 vertinimo patikimumo koeficientas (ICC)	Sutampantys vertinimai tarp 1-2 vertinimų (proc.)	Sutampantys vertinimai su pervertinimu (proc.)	Vidutinis skirtumas po pervertinimo	Tendencija po pervertinimo
18.1.	0,941 	94,2	82,8 	-0,028	didėja

Uždavinio Nr. 18.2

18.2. Nustatykite x reikšmę, su kuria piramidės tūris įgyja didžiausią reikšmę.

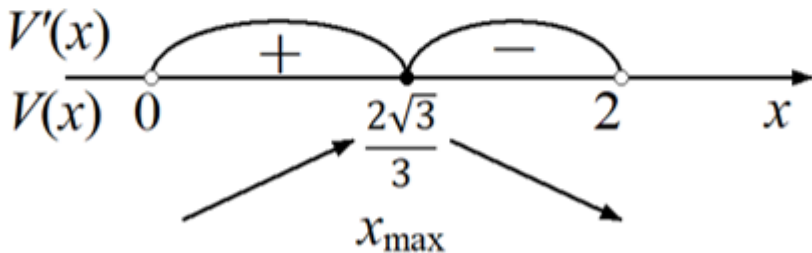
(3 taškai)

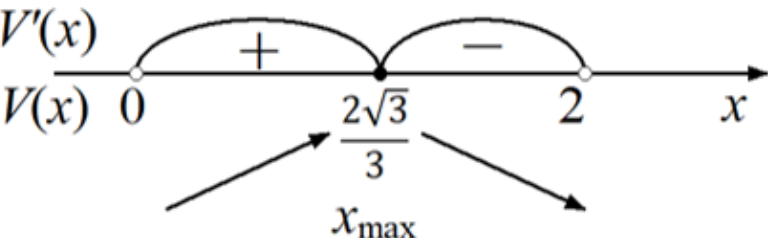
<i>Taškai</i>	<i>Turinys</i>	<i>Kognityvinių gebėjimų sritis</i>	<i>Pasiekimų sritis</i>	<i>Pasiekimų lygis</i>
3	Modeliai ir sąryšiai	Taikymas	B (Matematinis komunikavimas)	Patenkinamas

<i>Taškų pasiskirstymas (%)</i>						<i>Sunkumas</i>	<i>Skiriamoji geba</i>	<i>Koreliacija</i>
<i>0</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>			38,6	80,0	0,780
49,1	8,8	19,3	22,8					

18.2. Nustatykite x reikšmę, su kuria piramidės tūris įgyja didžiausią reikšmę.

(3 taškai)

18.2		3	
	$V'(x) = \frac{\sqrt{3}}{4} (4x - x^3)' = \frac{\sqrt{3}}{4} (4 - 3x^2)$	1	Už gautą teisingą $V'(x)$ išraišką.
	$V'(x) = 0,$ $4 - 3x^2 = 0,$ $x = \frac{2\sqrt{3}}{3} \left(-\frac{2\sqrt{3}}{3} \text{ netinka} \right).$	1	Už teisingai gautą kritinį tašką.
	 $Ats.: x_{\max} = \frac{2\sqrt{3}}{3}.$	1	Už teisingą pagrindimą, kad kritinis taškas yra maksimumo taškas

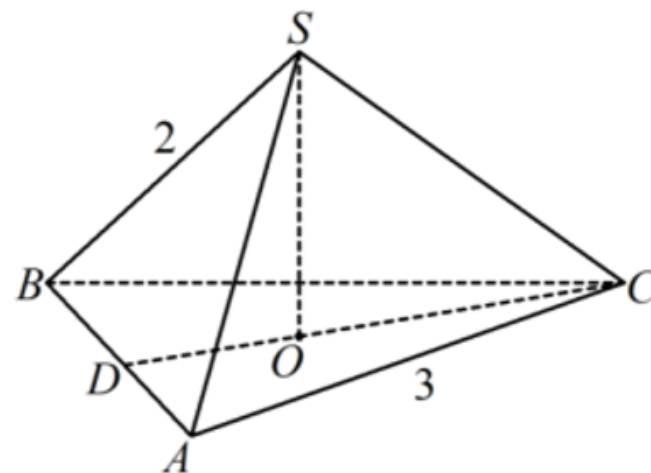
18.2		3	
	$V'(x) = \frac{\sqrt{3}}{4} (4x - x^3)' = \frac{\sqrt{3}}{4} (4 - 3x^2)$	1	Už gautą teisingą $V'(x)$ išraišką.
	$V'(x) = 0,$ $4 - 3x^2 = 0,$ $x = \frac{2\sqrt{3}}{3} \left(-\frac{2\sqrt{3}}{3} \text{ netinka} \right).$	1	Už teisingai gautą kritinį tašką.
	 Ats.: $x_{\max} = \frac{2\sqrt{3}}{3}.$	1	Už teisingą pagrindimą, kad kritinis taškas yra maksimumo taškas

Uždavinys	1-2 vertinimo patikimumo koeficientas (ICC)	Sutampantys vertinimai tarp 1-2 vertinimų (proc.)	Sutampantys vertinimai su pervertinimu (proc.)	Vidutinis skirtumas po pervertinimo	Tendencija po pervertinimo
18.2.	0,948 	86,9	95,5 	-0,010	didėja

18.3. Tarkime, kad šios taisyklingosios trikampės piramidės $SABC$ pagrindo kraštinės ilgis lygus 3. Piramidės šoninės sienos¹¹ plokštuma ir pagrindo plokštuma sudaro kampą, kurio didumas lygus α . Apskaičiuokite $\cos \alpha$.

(3 taškai)

Juodraštis



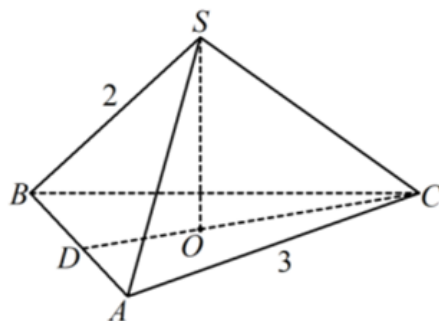
Taškai	Turinys	Kognityvinių gebėjimų sritis	Pasiekimų sritis	Pasiekimų lygis
3	Geometrija ir matavimai	Taikymas	B (Matematinis komunikavimas)	Pagrindinis

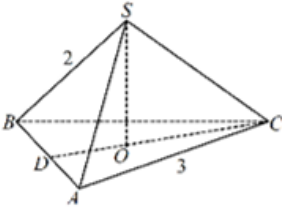
Taškų pasiskirstymas (%)						Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1	2	3			28,4	73,6	0,745
63,6	7,7	8,6	20,1					

18.3. Tarkime, kad šios taisyklingosios trikampės piramidės $SABC$ pagrindo kraštinės ilgis lygus 3. Piramidės šoninės sienos¹¹ plokštuma ir pagrindo plokštuma sudaro kampą, kurio didumas lygus α . Apskaičiuokite $\cos \alpha$.

(3 taškai)

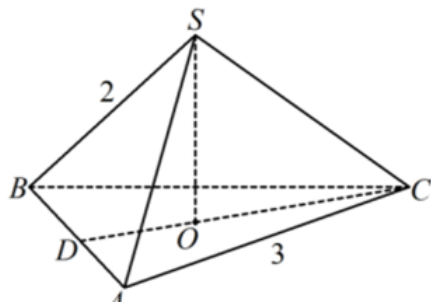
Juodraštis



18.3		3	
	I būdas Brėžiame lygiašonio $\triangle SAB$ pusiauakraštinę ir aukštinę SD . $SD \perp AB$, $CD \perp AB$, tai $\angle SDO = \alpha$. 	1	Už teisingą supratimą, kad dvisienio kampo didumas yra lygus $\angle SDO$ didumui.
	$\triangle ACD$ – statusis, tai $CD = \sqrt{AC^2 - DA^2} = \sqrt{3^2 - 1,5^2} = \frac{3\sqrt{3}}{2}$, $OD = \frac{1}{3} \cdot \frac{3\sqrt{3}}{2} = \frac{\sqrt{3}}{2}$. (pusiauakraštinių savybė). $\triangle SDA$ – statusis, tai $SD = \sqrt{SA^2 - DA^2} = \sqrt{2^2 - 1,5^2} = \frac{\sqrt{7}}{2}$.	1	Už teisingai apskaičiuotą pasvirosios SD ir jos projekcijos OD ilgį.
	$\triangle SDO$ – statusis, tai $\cos \alpha = \frac{DO}{SD} = \frac{\frac{\sqrt{3}}{2}}{\frac{\sqrt{7}}{2}} = \frac{\sqrt{21}}{7}$. <i>Ats.:</i> $\cos \alpha = \frac{\sqrt{21}}{7}$.	1	Už teisingai gautą atsakymą.

18.3. Tarkime, kad šios taisyklingosios trikampės piramidės $SABC$ pagrindo kraštinės ilgis lygus 3. Piramidės šoninės sienos¹¹ plokštuma ir pagrindo plokštuma sudaro kampą, kurio didumas lygus α . Apskaičiuokite $\cos \alpha$.

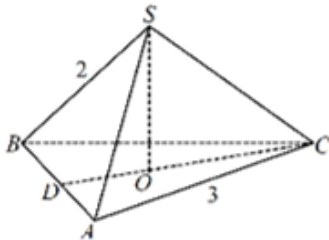
(3 taškai)



Juodraštis

II būdas

Brėžiame lygiašonio $\triangle SAB$ pusiauakraštinę ir aukštinę SD .
 $SD \perp AB, CD \perp AB$, tai $\angle SDO = \alpha$.



$\triangle ACD$ taikome Pitagoro t.: $DC^2 + 1,5^2 = 3^2 \Rightarrow DC = \frac{3\sqrt{3}}{2}$
 $\triangle SDA$ taikome Pitagoro t.: $SD^2 + 1,5^2 = 2^2 \Rightarrow SD = \frac{\sqrt{7}}{2}$

$\triangle SDC$ taikome kosinusų teoremą:
 $SC^2 = DS^2 + DC^2 - 2 \cdot DS \cdot DC \cdot \cos \angle SDC,$
 $2^2 = \left(\frac{3\sqrt{3}}{2}\right)^2 + \left(\frac{\sqrt{7}}{2}\right)^2 - 2 \cdot \frac{3\sqrt{3}}{2} \cdot \frac{\sqrt{7}}{2} \cdot \cos \angle SDC,$
 $\cos \angle SDC = \cos \alpha = \frac{\sqrt{21}}{7}.$
Ats.: $\cos \alpha = \frac{\sqrt{21}}{7}.$

1

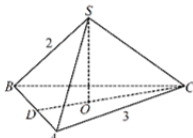
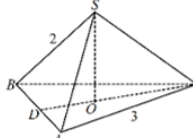
Už teisingą supratimą, kad dvisienio kampo didumas yra lygus $\angle SDO$ didumui.

1

Už teisingai apskaičiuotus $\triangle SDC$ kraštinių DS ir DC ilgius.

1

Už teisingai gautą atsakymą.

18.3	I būdas Brėžiame lygiašonio $\triangle SAB$ pusiaukraštinę ir aukštinę SD. $SD \perp AB$, $CD \perp AB$, tai $\angle SDO = \alpha$. 	3	1	Už teisingą supratimą, kad dvisienio kampo didumas yra lygus $\angle SDO$ didumui.	II būdas Brėžiame lygiašonio $\triangle SAB$ pusiaukraštinę ir aukštinę SD. $SD \perp AB$, $CD \perp AB$, tai $\angle SDO = \alpha$. 	1	Už teisingą supratimą, kad dvisienio kampo didumas yra lygus $\angle SDO$ didumui.
	$\triangle ACD$ – statusis, tai $CD = \sqrt{AC^2 - DA^2} = \sqrt{3^2 - 1,5^2} = \frac{3\sqrt{3}}{2}$, $OD = \frac{1}{3} \cdot \frac{3\sqrt{3}}{2} = \frac{\sqrt{3}}{2}$. (pusiaukraštinių savybė). $\triangle SDA$ – statusis, tai $SD = \sqrt{SA^2 - DA^2} = \sqrt{2^2 - 1,5^2} = \frac{\sqrt{7}}{2}$.	1	1	Už teisingai apskaičiuotą pasvirosios SD ir jos projekcijos OD ilgį.	$\triangle ACD$ taikome Pitagoro t.: $DC^2 + 1,5^2 = 3^2 \Rightarrow DC = \frac{3\sqrt{3}}{2}$ $\triangle SDA$ taikome Pitagoro t.: $SD^2 + 1,5^2 = 2^2 \Rightarrow SD = \frac{\sqrt{7}}{2}$	1	Už teisingai apskaičiuotus $\triangle SDC$ kraštinių DS ir DC ilgius.
	$\triangle SDO$ – statusis, tai $\cos \alpha = \frac{DO}{SD} = \frac{\frac{\sqrt{3}}{2}}{\frac{\sqrt{7}}{2}} = \frac{\sqrt{21}}{7}$. Ats.: $\cos \alpha = \frac{\sqrt{21}}{7}$.	1	1	Už teisingai gautą atsakymą.	$\triangle SDC$ taikome kosinusų teoremą: $SC^2 = DS^2 + DC^2 - 2 \cdot DS \cdot DC \cdot \cos \angle SDC$, $2^2 = \left(\frac{3\sqrt{3}}{2}\right)^2 + \left(\frac{\sqrt{7}}{2}\right)^2 - 2 \cdot \frac{3\sqrt{3}}{2} \cdot \frac{\sqrt{7}}{2} \cdot \cos \angle SDC$, $\cos \angle SDC = \cos \alpha = \frac{\sqrt{21}}{7}$. Ats.: $\cos \alpha = \frac{\sqrt{21}}{7}$.	1	Už teisingai gautą atsakymą.

Uždavinys	1-2 vertinimo patikimumo koeficientas (ICC)	Sutampantys vertinimai tarp 1-2 vertinimų (proc.)	Sutampantys vertinimai su pervertinimu (proc.)	Vidutinis skirtumas po pervertinimo	Tendencija po pervertinimo
18.3.	0,942 ●	86,9	92,1 ●	-0,003	didėja

Uždavinio Nr. 18.4

18.4. Įrodykite, kad $SC \perp AB$.

(1 taškas)

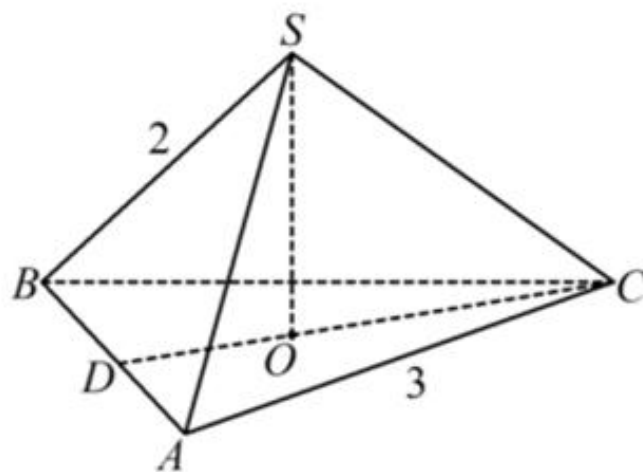
Taškai	Turinys	Kognityvinių gebėjimų sritis	Pasiekimų sritis	Pasiekimų lygis
1	Geometrija ir matavimai	Taikymas	B (Matematinis komunikavimas)	Patenkinamas

Taškų pasiskirstymas (%)						Sunkumas	Skiriamoji geba	Koreliacija
0	1					10,2	30,1	0,458
89,8	10,2							

Uždavinio Nr. 18.4

18.4. Įrodykite, kad $SC \perp AB$.

(1 taškas)



18.4		1	
	I būdas SO – statmuo į plokštumą ABC, SC – pasviroji, OC – pasvirošios projekcija. Kadangi $OC \perp AB$ (nes $CD \perp AB$), tai pagal trijų statmenų teoremą $SC \perp AB$.	1	Už teisingą įrodymą.
	II būdas $AB \perp CD$ ir $AB \perp SD$, todėl $AB \perp SCD$. Kadangi $AB \perp SCD$, o SC yra plokštumoje SCD, tai $AB \perp SC$.	1	Už teisingą įrodymą.

18.4		1	
	I būdas SO – statmuo į plokštumą ABC , SC – pasviroji, OC – pasvirošios projekcija. Kadangi $OC \perp AB$ (nes $CD \perp AB$), tai pagal trijų statmenų teoremą $SC \perp AB$.	1	Už teisingą įrodymą.
	II būdas $AB \perp CD$ ir $AB \perp SD$, todėl $AB \perp SCD$. Kadangi $AB \perp SCD$, o SC yra plokštumoje SCD , tai $AB \perp SC$.	1	Už teisingą įrodymą.

Uždavinys	1-2 vertinimo patikimumo koeficientas (ICC)	Sutampantys vertinimai tarp 1-2 vertinimų (proc.)	Sutampantys vertinimai su pervertinimu (proc.)	Vidutinis skirtumas po pervertinimo	Tendencija po pervertinimo
18.4.	0,567 	91,6	80,4 	-0,027	didėja

Uždavinio Nr. 19

19. Yra žinoma, kad tiesė, einanti per tašką $A(3; 0)$, liečia¹² funkcijos $f(x) = e^{\frac{x}{2}} - \frac{x}{2} + \ln(2 - x) + a$ grafiką taške, kurio abscisė lygi 1. Nustatykite parametro a reikšmę.

(4 taškai)

<i>Taškai</i>	<i>Turinys</i>	<i>Kognityvinių gebėjimų sritis</i>	<i>Pasiekimų sritis</i>	<i>Pasiekimų lygis</i>
4	Modeliai ir sąryšiai	Aukštesnieji mastymo gebėjimai	C (Problemų sprendimas)	Aukštesnysis

<i>Taškų pasiskirstymas (%)</i>						<i>Sunkumas</i>	<i>Skiriamoji geba</i>	<i>Koreliacija</i>
<i>0</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>		19,6	59,9	0,733
73,0	4,2	4,4	7,9	10,5				

19. Yra žinoma, kad tiesė, einanti per tašką $A(3; 0)$, liečia¹² funkcijos $f(x) = e^{\frac{1}{2}-\frac{x}{2}} + \ln(2-x) + a$ grafiką taške, kurio abscisė lygi 1. Nustatykite parametro a reikšmę.

(4 taškai)

Užd.	Sprendimas ir atsakymas	Taškai	Vertinimas
19		4	
	I būdas $f'(x) = e^{\frac{1}{2}-\frac{x}{2}} \cdot \left(-\frac{1}{2}\right) + \frac{1}{2-x} \cdot (-1),$ $f'(x) = -\frac{e^{\frac{1}{2}-\frac{x}{2}}}{2} + \frac{1}{x-2}.$	1	Už gautą teisingą $f'(x)$ išraišką.
	$f'(1) = -\frac{e^{\frac{1}{2}-\frac{1}{2}}}{2} + \frac{1}{1-2} = -1\frac{1}{2}.$	1	Už gautą teisingą $f'(1)$ reikšmę.
	$f(1) = e^{\frac{1}{2}-\frac{1}{2}} + \ln(2-x) + a = 1 + a,$ $y = -1,5(x-1) + 1 + a.$	1	Už teisingą liestinės lygties pritaikymą.
	$A(3; 0): 0 = -1,5(3-1) + 1 + a,$ $a = 2.$ <i>Ats.: $a = 2.$</i>	1	Už teisingai gautą a reikšmę.

19. Yra žinoma, kad tiesė, einanti per tašką $A(3; 0)$, liečia¹² funkcijos $f(x) = e^{\frac{1}{2} - \frac{x}{2}} + \ln(2 - x) + a$ grafiką taške, kurio abscisė lygi 1. Nustatykite parametro a reikšmę.

(4 taškai)

II būdas

$$f'(x) = e^{\frac{1}{2} - \frac{x}{2}} \cdot \left(-\frac{1}{2}\right) + \frac{1}{2-x} \cdot (-1),$$

$$f'(x) = -\frac{e^{\frac{1}{2} - \frac{x}{2}}}{2} + \frac{1}{x-2}.$$

1

Už gautą teisingą $f'(x)$ išraišką.

$$f'(1) = -\frac{e^{\frac{1}{2} - \frac{1}{2}}}{2} + \frac{1}{1-2} = -1\frac{1}{2}.$$

1

Už gautą teisingą $f'(1)$ reikšmę.

$$k = f'(1) = \frac{0-f(1)}{3-1} = \frac{-1-a}{2}.$$

1

Už teisingą liestinės krypties koeficiento išraišką per a .

$$\frac{-1-a}{2} = -1\frac{1}{2},$$

$$a = 2.$$

$$\text{Ats.: } a = 2.$$

1

Už teisingai gautą a reikšmę.

Užd.	Sprendimas ir atsakymas	Taškai	Vertinimas
19		4	
	I būdas $f'(x) = e^{\frac{1}{2}-\frac{x}{2}} \cdot \left(-\frac{1}{2}\right) + \frac{1}{2-x} \cdot (-1),$ $f'(x) = -\frac{e^{\frac{1}{2}-\frac{x}{2}}}{2} + \frac{1}{x-2}.$	1	Už gautą teisingą $f'(x)$ išraišką.
	$f'(1) = -\frac{e^{\frac{1}{2}-\frac{1}{2}}}{2} + \frac{1}{1-2} = -1\frac{1}{2}.$	1	Už gautą teisingą $f'(1)$ reikšmę.
	$f(1) = e^{\frac{1}{2}-\frac{1}{2}} + \ln(2-x) + a = 1 + a,$ $y = -1,5(x-1) + 1 + a.$	1	Už teisingą liestinės lygties pritaikymą.
	$A(3; 0): 0 = -1,5(3-1) + 1 + a,$ $a = 2.$ <i>Ats.: a = 2.</i>	1	Už teisingai gautą a reikšmę.
	II būdas $f'(x) = e^{\frac{1}{2}-\frac{x}{2}} \cdot \left(-\frac{1}{2}\right) + \frac{1}{2-x} \cdot (-1),$ $f'(x) = -\frac{e^{\frac{1}{2}-\frac{x}{2}}}{2} + \frac{1}{x-2}.$	1	Už gautą teisingą $f'(x)$ išraišką.
	$f'(1) = -\frac{e^{\frac{1}{2}-\frac{1}{2}}}{2} + \frac{1}{1-2} = -1\frac{1}{2}.$	1	Už gautą teisingą $f'(1)$ reikšmę.
	$k = f'(1) = \frac{0-f(1)}{3-1} = \frac{-1-a}{2}.$	1	Už teisingą liestinės krypties koeficiento išraišką per a .
	$\frac{-1-a}{2} = -1\frac{1}{2},$ $a = 2.$ <i>Ats.: a = 2.</i>	1	Už teisingai gautą a reikšmę.

Uždavinys	1-2 vertinimo patikimumo koeficientas (ICC)	Sutampantys vertinimai tarp 1-2 vertinimų (proc.)	Sutampantys vertinimai su pervertinimu (proc.)	Vidutinis skirtumas po pervertinimo	Tendencija po pervertinimo
19	0,961 	91,5	80,7 	-0,030	didėja

20. Vėžlys ir sraigė keliavo tiesia linija vienas priešais kitą: vėžlys nuo salotos lapo iki kopūsto, o sraigė – nuo kopūsto iki salotos lapo. Vėžlys nuo salotos lapo pajudėjo 6 val. vėliau, negu sraigė pradėjo šliaužti nuo kopūsto. Jiems susitikus, paaiškėjo, kad vėžlys nuėjo 24 metrais mažiau už sraigę. Po susitikimo praėjus 8 val. vėžlys pasiekė kopūstą, o sraigė salotos lapą pasiekė praėjus 9 val. po susitikimo. Nustatykite sraigės greitį, jeigu yra žinoma, kad visą kelionę vėžlys ir sraigė judėjo pastoviais greičiais.

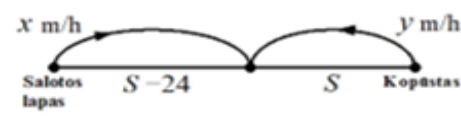
(5 taškai)

<i>Taškai</i>	<i>Turinys</i>	<i>Kognityvinių gebėjimų sritis</i>	<i>Pasiekimų sritis</i>	<i>Pasiekimų lygis</i>
5	Modeliai ir sąryšiai	Aukštesnieji mastymo gebėjimai	C (Problemų sprendimas)	Aukštesnysis

<i>Taškų pasiskirstymas (%)</i>						<i>Sunkumas</i>	<i>Skiriamoji geba</i>	<i>Koreliacija</i>
<i>0</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	5,8	19,7	0,497
90,9	2,6	1,4	0,6	0,5	4,0			

20. Vėžlys ir sraigė keliavo tiesia linija vienas priešais kitą: vėžlys nuo salotos lapo iki kopūsto, o sraigė – nuo kopūsto iki salotos lapo. Vėžlys nuo salotos lapo pajudėjo 6 val. vėliau, negu sraigė pradėjo šliaužti nuo kopūsto. Jiems susitikus, paaiškėjo, kad vėžlys nuėjo 24 metrais mažiau už sraigę. Po susitikimo praėjus 8 val. vėžlys pasiekė kopūstą, o sraigė salotos lapą pasiekė praėjus 9 val. po susitikimo. Nustatykite sraigės greitį, jeigu yra žinoma, kad visą kelionę vėžlys ir sraigė judėjo pastoviais greičiais.

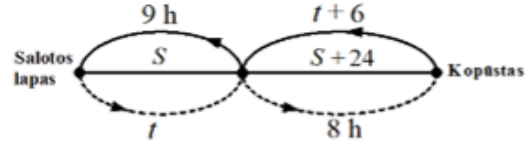
(5 taškai)

Užd.	Sprendimas ir atsakymas	Taškai	Vertinimas
20	I būdas  x m/h Salotos lapas $S - 24$ S Kopūstas y m/h S – kelias nuo kopūsto iki susitikimo taško; x (m/h) – vėžlio greitis; y (m/h) – sraigės greitis; Iki susitikimo: vėžlys per t (h) nuėjo $(S - 24)$ (m), sraigė per $(t + 6)$ (h) nuėjo S (m); Po susitikimo: vėžlys per 8 (h) nuėjo S (m), sraigė per 9 (h) nuėjo $(S - 24)$ (m); Pagal uždavinio sąlygą: $\begin{cases} xt = S - 24, & (1) \\ y(t + 6) = S, & (2) \\ 8x = S, & (3) \\ 9y = S - 24. & (4) \end{cases}$ Iš (3) atėmus (4): $8x - 9y = S - S + 24$ $x = \frac{12+9y}{8}$ (5) (4) į (1) ir (3) į (2): $\begin{cases} xt = 9y, \\ y(t + 6) = 8x. \end{cases}$ Ištačius (5) išraišką gauname: $\begin{cases} \frac{24+9y}{8} \cdot t = 9y, \\ y(t + 6) = 8 \cdot \frac{24+9y}{8}; \end{cases}$ $\begin{cases} \frac{24 + 9y}{8} \cdot t = 9y, \\ y(t + 6) = 8 \cdot \frac{24 + 9y}{8}; \end{cases}$ $\begin{cases} t = \frac{72y}{24 + 9y}, \\ t = \frac{24 + 3y}{24 + 9y}. \end{cases}$ $\frac{72y}{24 + 9y} = \frac{24 + 3y}{y},$ $5y^2 - 32y - 64 = 0,$ $y_1 = 8$ arba $y_2 = -1,6$ (netinka). Ats.: 8 m/h.	5	1 Už pasirinktą teisingą sprendimo strategiją (už teisingą dviejų arba daugiau lygčių sistemą). 1 Už gautą x išraišką per y (arba atvirkščiai). 1 Už gautą lygčių sistemą su dviem nežinomaisiais. 1 Už gautą teisingą lygtį su vienu nežinomuoju. 1 Už gautą teisingą atsakymą

20. Vėžlys ir sraigė keliavo tiesia linija vienas priešais kitą: vėžlys nuo salotos lapo iki kopūsto, o sraigė – nuo kopūsto iki salotos lapo. Vėžlys nuo salotos lapo pajudėjo 6 val. vėliau, negu sraigė pradėjo šliaužti nuo kopūsto. Jiems susitikus, paaiškėjo, kad vėžlys nuėjo 24 metrais mažiau už sraigę. Po susitikimo praėjus 8 val. vėžlys pasiekė kopūstą, o sraigė salotos lapą pasiekė praėjus 9 val. po susitikimo. Nustatykite sraigės greitį, jeigu yra žinoma, kad visą kelionę vėžlys ir sraigė judėjo pastoviais greičiais.

(5 taškai)

II būdas



Iki susitikimo:
vėžlys per t (h) nuėjo S (m),
sraigė per $(t + 6)$ (h) nuėjo $(S + 24)$ (m);
Po susitikimo:
vėžlys per 8 (h) nuėjo $(S + 24)$ (m),
sraigė per 9 (h) nuėjo S (m);
Vėžlio greitis iki susitikimo lygus greičiui po susitikimo (sraigės taip pat), todėl:
$$\begin{cases} \frac{S}{t} = \frac{S + 24}{8}, \\ \frac{S + 24}{t + 6} = \frac{S}{9}; \end{cases}$$

$$\begin{cases} 8S = St + 24t, \\ 9S + 216 = St + 6S; \\ S = \frac{24t}{8 - t}, \\ 9S + 216 = St + 6S; \end{cases}$$

$$9 \cdot \frac{24t}{8 - t} + 216 = \frac{24t}{8 - t} \cdot t + 6 \cdot \frac{24t}{8 - t},$$

$$\begin{aligned} 216t - 216t + 1728 &= 24t^2 + 144t, \\ t^2 + 6t - 72 &= 0, \\ t_1 &= 6 \text{ arba } t_2 = -12 \text{ (netinka)}. \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} S &= \frac{24 \cdot 6}{8 - 6} = 72 \text{ (m)}, \\ v &= \frac{72}{9} = 8 \text{ (m/h)}. \\ \text{Ats.: } &8 \text{ m/h}. \end{aligned}$$

1	Už pasirinktą teisingą sprendimo strategiją (už teisingą dviejų arba daugiau lygčių sistemą).
1	Už S išraišką per t (arba atvirkščiai).
1	Už gautą teisingą lygtį su vienu nežinomuoju.
1	Už teisingai gautą t reikšmę.
1	Už gautą teisingą atsakymą.

20. Vėžlys ir sraigė keliavo tiesia linija vienas priešais kitą: vėžlys nuo salotos lapo iki kopūsto, o sraigė – nuo kopūsto iki salotos lapo. Vėžlys nuo salotos lapo pajudėjo 6 val. vėliau, negu sraigė pradėjo šliaužti nuo kopūsto. Jiems susitikus, paaiškėjo, kad vėžlys nuėjo 24 metrais mažiau už sraigę. Po susitikimo praėjus 8 val. vėžlys pasiekė kopūstą, o sraigė salotos lapą pasiekė praėjus 9 val. po susitikimo. Nustatykite sraigės greitį, jeigu yra žinoma, kad visą kelionę vėžlys ir sraigė judėjo pastoviais greičiais.

(5 taškai)

III būdas x (m/h) – vėžlio greitis; y (m/h) – sraigės greitis. Po susitikimo: vėžlys per 8 (h) nuėjo $8x$ (m), sraigė per 9 (h) nuėjo $9y$ (m). Pagal uždavinio sąlygą: $8x - 9y = 24$ Iki susitikimo: $t_{vėžlio} = \frac{9y}{x}$, $t_{sraigės} = \frac{8x}{y}$. Pagal uždavinio sąlygą: $\frac{8x}{y} - \frac{9y}{x} = 6$ $\begin{cases} 8x - 9y = 24, \\ \frac{8x}{y} - \frac{9y}{x} = 6; \end{cases}$	1	Už pasirinktą teisingą sprendimo strategiją (už teisingą dviejų arba daugiau lygčių sistemą).
$x = 3 + 1,125y,$ $\frac{8(3+1,125y)}{y} - \frac{9y}{3+1,125y} = 6,$	1	Už teisingą pasirinktą lygčių sistemos psrendimo būdą.
$\frac{-5,625y^2+36y+72}{y(3+1,125y)} = 0,$	1	Už teisingą gautą racionalią lygtį.
$\begin{aligned} -5,625y^2 + 36y + 72 &= 0, \\ y^2 - 6,4y - 12,80 &= 0, \end{aligned}$	1	Už gautą teisingą kvadratinę lygtį.
$y_1 = 8 \text{ arba } y_2 = -1,6 \text{ (netinka).}$ Ats.: 8 m/h.	1	Už gautą teisingą atsakymą.

20. Vėžlys ir sraigė keliavo tiesia linija vienas priešais kitą: vėžlys nuo salotos lapo iki kopūsto, o sraigė – nuo kopūsto iki salotos lapo. Vėžlys nuo salotos lapo pajudėjo 6 val. vėliau, negu sraigė pradėjo šliaužti nuo kopūsto. Jiems susitikus, paaiškėjo, kad vėžlys nuėjo 24 metrais mažiau už sraigę. Po susitikimo praėjus 8 val. vėžlys pasiekė kopūstą, o sraigė salotos lapą pasiekė praėjus 9 val. po susitikimo. Nustatykite sraigės greitį, jeigu yra žinoma, kad visą kelionę vėžlys ir sraigė judėjo pastoviais greičiais.
- (5 taškai)

IV būdas Sraigės kelias iki susitikimo x (m), vėžlio $x - 24$ (m). Sraigės kelias po susitikimo $x - 24$ (m), vėžlio x (m). Tada sraigės greitis yra $\frac{x-24}{9}$ (m/h), o vėžlio greitis yra $\frac{x}{8}$ (m/h).	1	Už greičių išraiškas vienu nežinomuoju.
$\frac{x-24}{\frac{x}{8}} + 6 = \frac{x}{\frac{x-24}{9}},$	1	Už teisingą sprendimo strategiją (sudarytą teisingą lygtį su vienu nežinomuoju).
$5x^2 - 528x + 4608 = 0,$	1	Už gautą teisingą kvadratinę lygtį.
$x_1 = 9,6 \text{ (netinka) ir } x_2 = 96.$	1	Už teisingai išspręstą lygtį.
Sraigės greitis $\frac{96-24}{9} = 8$ (m/h). Ats.: 8 m/h.	1	Už gautą teisingą atsakymą.

Užd.	Sprendimas ir atsakymas	Taškai	Vertinimas
20	I būdas x m/h – vėžlio greitis; y (m/h) – sraigės greitis; Iki susitikimo: vėžlys per t (h) nuėjo $(S - 24)$ (m), sraigė per $(t + 6)$ (h) nuėjo S (m); Po susitikimo: vėžlys per 8 (h) nuėjo S (m), sraigė per 9 (h) nuėjo $(S - 24)$ (m); Pagal uždavinio sąlygą: $\begin{cases} xt = S - 24, & (1) \\ y(t + 6) = S, & (2) \\ 8x = S, & (3) \\ 9y = S - 24. & (4) \end{cases}$	5	Už pasirinktą teisingą sprendimo strategiją (už teisingą dviejų arba daugiau lygčių sistemą).
	Iš (3) atėmus (4): $8x - 9y = S - S + 24$ $x = \frac{12+9y}{8}$ (5)	1	Už gautą x išraišką per y (arba atvirkščiai).
	(4) į (1) ir (3) į (2): $\begin{cases} xt = 9y, \\ y(t + 6) = 8x. \end{cases}$ Ištačius (5) išraišką gauname: $\begin{cases} \frac{24+9y}{8} \cdot t = 9y, \\ y(t + 6) = 8 \cdot \frac{24+9y}{8}; \end{cases}$	1	Už gautą lygčių sistemą su dviem nežinomaisiais.
	$\begin{cases} \frac{24+9y}{8} \cdot t = 9y, \\ y(t + 6) = 8 \cdot \frac{24+9y}{8}; \\ t = \frac{72y}{24+9y}, \\ t = \frac{24+3y}{y}. \end{cases}$ $\frac{72y}{24+9y} = \frac{24+3y}{y},$	1	Už gautą teisingą lygtį su vienu nežinomuoju.
	$5y^2 - 32y - 64 = 0,$ $y_1 = 8$ arba $y_2 = -1,6$ (netinka). Ats.: 8 m/h.	1	Už gautą teisingą atsakymą

II būdas Iki susitikimo: vėžlys per t (h) nuėjo S (m), sraigė per $(t + 6)$ (h) nuėjo $(S + 24)$ (m); Po susitikimo: vėžlys per 8 (h) nuėjo $(S + 24)$ (m), sraigė per 9 (h) nuėjo S (m); Vėžlio greitis iki susitikimo lygus greičiui po susitikimo (sraigės taip pat), todėl: $\begin{cases} \frac{S}{t} = \frac{S+24}{8}, \\ \frac{S+24}{t+6} = \frac{S}{9}, \end{cases}$ $\begin{cases} 8S = 5t + 24t, \\ 9S + 216 = 5t + 6S; \end{cases}$ $\begin{cases} S = \frac{24t}{8-t}, \\ 9S + 216 = 5t + 6S; \end{cases}$ $9 \cdot \frac{24t}{8-t} + 216 = \frac{24t}{8-t} \cdot t + 6 \cdot \frac{24t}{8-t},$ $216t - 216t + 1728 = 24t^2 + 144t,$ $t^2 + 6t - 72 = 0,$ $t_1 = 6$ arba $t_2 = -12$ (netinka). $S = \frac{24 \cdot 6}{8-6} = 72$ (m), $v = \frac{72}{9} = 8$ (m/h). Ats.: 8 m/h.	1	Už pasirinktą teisingą sprendimo strategiją (už teisingą dviejų arba daugiau lygčių sistemą).
$\begin{cases} 8S = 5t + 24t, \\ 9S + 216 = 5t + 6S; \end{cases}$	1	Už S išraišką per t (arba atvirkščiai).
$9 \cdot \frac{24t}{8-t} + 216 = \frac{24t}{8-t} \cdot t + 6 \cdot \frac{24t}{8-t},$	1	Už gautą teisingą lygtį su vienu nežinomuoju.
$216t - 216t + 1728 = 24t^2 + 144t,$ $t^2 + 6t - 72 = 0,$ $t_1 = 6$ arba $t_2 = -12$ (netinka).	1	Už teisingai gautą t reikšmę.
$S = \frac{24 \cdot 6}{8-6} = 72$ (m), $v = \frac{72}{9} = 8$ (m/h). Ats.: 8 m/h.	1	Už gautą teisingą atsakymą.

III būdas x (m/h) – vėžlio greitis; y (m/h) – sraigės greitis. Po susitikimo: vėžlys per 8 (h) nuėjo $8x$ (m), sraigė per 9 (h) nuėjo $9y$ (m). Pagal uždavinio sąlygą: $8x - 9y = 24$ Iki susitikimo: $t_{vėžlio} = \frac{9y}{x}, t_{sraigės} = \frac{8x}{y}.$ Pagal uždavinio sąlygą: $\frac{8x}{y} - \frac{9y}{x} = 6$ $\begin{cases} 8x - 9y = 24, \\ \frac{8x}{y} - \frac{9y}{x} = 6; \end{cases}$ $x = 3 + 1,125y,$ $\frac{8(3+1,125y)}{y} - \frac{9y}{3+1,125y} = 6,$ $\frac{-5,625y^2 + 36y + 72}{y(3+1,125y)} = 0,$ $-5,625y^2 + 36y + 72 = 0,$ $y^2 - 6,4y - 12,80 = 0,$ $y_1 = 8$ arba $y_2 = -1,6$ (netinka). Ats.: 8 m/h.	1	Už pasirinktą teisingą sprendimo strategiją (už teisingą dviejų arba daugiau lygčių sistemą).
$x = 3 + 1,125y,$ $\frac{8(3+1,125y)}{y} - \frac{9y}{3+1,125y} = 6,$	1	Už teisingą pasirinktą lygčių sistemos sprendimo būdą.
$\frac{-5,625y^2 + 36y + 72}{y(3+1,125y)} = 0,$	1	Už teisingą gautą racionalią lygtį.
$-5,625y^2 + 36y + 72 = 0,$ $y^2 - 6,4y - 12,80 = 0,$ $y_1 = 8$ arba $y_2 = -1,6$ (netinka).	1	Už gautą teisingą kvadratinę lygtį.
Ats.: 8 m/h.	1	Už gautą teisingą atsakymą.
IV būdas Sraigės kelias iki susitikimo x (m), vėžlio $x - 24$ (m). Sraigės kelias po susitikimo $x - 24$ (m), vėžlio x (m). Tada sraigės greitis yra $\frac{x-24}{9}$ (m/h), o vėžlio greitis yra $\frac{x}{8}$ (m/h). $\frac{x-24}{9} + 6 = \frac{x}{8},$ $5x^2 - 528x + 4608 = 0,$ $x_1 = 9,6$ (netinka) ir $x_2 = 96.$ Sraigės greitis $\frac{96-24}{9} = 8$ (m/h). Ats.: 8 m/h.	1	Už greičių išraišką vienu nežinomuoju.
$\frac{x-24}{9} + 6 = \frac{x}{8},$	1	Už teisingą sprendimo strategiją (sudarytą teisingą lygtį su vienu nežinomuoju).
$5x^2 - 528x + 4608 = 0,$	1	Už gautą teisingą kvadratinę lygtį.
$x_1 = 9,6$ (netinka) ir $x_2 = 96.$	1	Už teisingai išspręstą lygtį.
Sraigės greitis $\frac{96-24}{9} = 8$ (m/h). Ats.: 8 m/h.	1	Už gautą teisingą atsakymą.

Uždavinys	1-2 vertinimo patikimumo koeficientas (ICC)	Sutampantys vertinimai tarp 1-2 vertinimų (proc.)	Sutampantys vertinimai su pervertinimu (proc.)	Vidutinis skirtumas po pervertinimo	Tendencija po pervertinimo
20	0,923	94,0	88,2	0,000	-